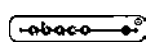
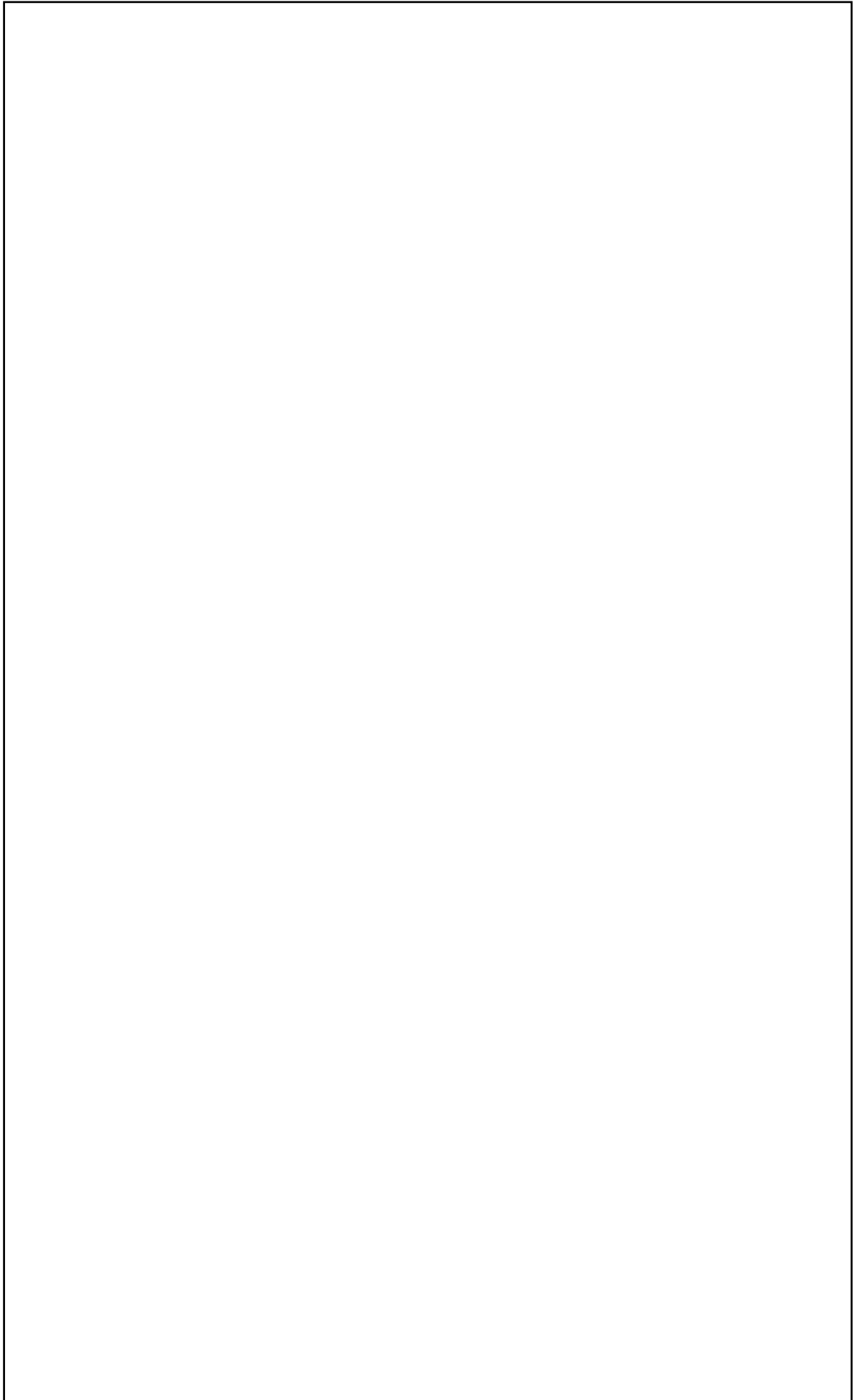
GMM 4620

grifo® Mini Modulo PIC18LF4620

MANUALE TECNICO

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it

http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GMM 4620 Rel. 3.00 *Edizione 23 Febbraio 2004*

GMM 4620

grifo® Mini Modulo PIC18LF4620

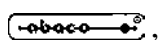
MANUALE TECNICO

Contenitore standard da **40** piedini, dual in line, con passo da**100** mils e larghezza da **600** mils. Ingombro **20,8 x 61,5 x 16,3 mm**. Circuito stampato a **4** strati per minimizzare i disturbi ed ottenere le massima immunita' e le migliori caratteristiche **EMI**. Unica alimentazione tra **3Vdc** e **5Vdc**, **11 mA**. Funzionamento in **Idle Mode** e **Power Down Mode**. Microcontrollore **Microchip PIC18LF4620** con quarzo da **9,8304 MHz**. Possibilità di moltiplicare per quattro la frequenza del quarzo mediante **PLL** interna. **64 KBytes FLASH** per codice; **3986 bytes SRAM** per dati; **1024 Byte EEPROM** per dati. **13** linee di **A/D Converter** con **10 bit** di risoluzione. **2 Comparatori Bipolari** con varie combinazioni dei segnali di ingresso e di quelli di uscita. **21** sorgenti di **Interrupt**; **4 Timer Counter**; **2** canali **CCP** a **16 bit** con funzionalita' di **PWM**, comparazione, ecc. **33** linee di **I/O** digitale collegate al connettore. Linea seriale hardware con **Baud Rate** programmabile fino a **115,2 KBaud**. **Real Time Clock** in grado di gestire giorno, mese, anno, giorno della settimana, ore, minuti, secondi e di generare interrupt periodici. **RTC** e **SRAM**, da **240 bytes**, tamponati con batteria al **Litio** di bordo**.** Linea **I²C BUS** hardwar. Linea **SPI** hardware. **Dip Switch** di configurazione a **8** vie. 2 **LEDs** di segnalazione gestiti via software tramite linee di **I/O**. Possibilita' di gestione della **FLASH**, ed **EEPROM** interna, in modalita' **In System Programming**. Supporto alla programmazione **ISP** con cui scaricare il codice generato nella **FLASH** di bordo. Vasta disponibilità di software di sviluppo.

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it

http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

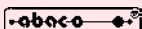
GMM 4620 Rel. 3.00 *Edizione 23 Febbraio 2004*

Vincoli sulla documentazione grifo® Tutti i Diritti Riservati

IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute sul presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante grifo® non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.
grifo® altresi si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per grifo®.
Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:

Attenzione: Pericolo generico

Attenzione: Pericolo di alta tensione

Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

Marchi Registrati

INDICE GENERALE

INDICE DELLE FIGURE

INTRODUZIONE

L’uso di questi dispositivi è rivolto - **IN VIA ESCLUSIVA** - a personale specializzato.
Questo prodotto non è un **componente di sicurezza** così come definito dalla direttiva **98-37/CE**.

I pin del Mini Modulo non sono dotati di protezione contro le cariche elettrostatiche. Esiste un collegamento diretto tra i pin del Mini Modulo e i rispettivi pin del microcontrollore. Il Mini Modulo è sensibile ai fenomeni ESD.
Il personale che maneggia i Mini Moduli è invitato a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare i possibili danni che potrebbero derivare dalle cariche elettorostatiche.

Scopo di questo manuale è la trasmissione delle informazioni necessarie all’uso competente e sicuro dei prodotti. Esse sono il frutto di un’elaborazione continua e sistematica di dati e prove tecniche registrate e validate dal Costruttore, in attuazione alle procedure interne di sicurezza e qualità dell'informazione.

I dati di seguito riportati sono destinati - IN VIA ESCLUSIVA - ad un utenza specializzata, in grado di interagire con i prodotti in condizioni di sicurezza per le persone, per la macchina e per l’ambiente, interpretando un’elementare diagnostica dei guasti e delle condizioni di funzionamento anomale e compiendo semplici operazioni di verifica funzionale, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e salute vigenti.

Le informazioni riguardanti installazione, montaggio, smontaggio, manutenzione, aggiustaggio, riparazione ed installazione di eventuali accessori, dispositivi ed attrezzature, sono destinate - e quindi eseguibili - sempre ed in via esclusiva da personale specializzato avvertito ed istruito, o direttamente dall’ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATA, nel pieno rispetto delle raccomandazioni trasmesse dal costruttore e delle norme di sicurezza e salute vigenti.

I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, elettrici, magnetici, ecc.

Per un corretto rapporto coi prodotti, è necessario garantire leggibilità e conservazione del manuale, anche per futuri riferimenti. In caso di deterioramento o più semplicemente per ragioni di approfondimento tecnico ed operativo, consultare direttamente l'Assistenza Tecnica autorizzata.

Al fine di non incontrare problemi nell'uso di tali dispositivi, è conveniente che l'utente - PRIMA DI COMINCIARE AD OPERARE - legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase, per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie, si può fare riferimento all'indice generale e all'indice analitico, posti rispettivamente all'inizio ed alla fine del manuale.

VERSIONE SCHEDA

Il presente manuale è riferito alla scheda **GMM 4620** revisione **120304**. La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata al numero di revisione della scheda in uso.

Figura 1: Posizione del numero di revisione e del nome

INFORMAZIONI GENERALI

Il modulo **GMM 4620** (**grifo**® **M**ini **M**odulo con **PIC18LF4620**), è basato sul microcontrollore **Microchip PIC18LF4620**, un potente e completo sistema on-chip dotato di **CPU**, **memoria integrata** sia per il codice da eseguire sia per i dati, **A/D converter**, **comparatori analogici**, **watch dog**, **interrupts**, linee di I/O digitali TTL, una linea seriale hardware, **timer/counter** e le flessibili sezioni **CCP**, con capacità di capture/compare, **PWM**, ecc.
Il modulo ha già montati nella sua ridottissima area alcuni componenti che servono a valorizzare le principali caratteristiche del microcontrollore e, oltre a questo, monta ulteriori componenti che ne integrano le funzionalità, come il **MAX3222E**, che trasforma i segnali TTL dell'UART di bordo in segnali RS 232 e il **Real Time Clock**, tamponabile con la batteria di bordo, in grado di gestire data e ora, di generare interrupt periodici ed è dotato di 240 bytes di SRAM.
Le **possibili applicazioni** del modulo **GMM 4620** sono innumerevoli. Si può citare, ad esempio, il **funzionamento** come piccoli **nodi intelligenti** con funzionalita' locali come il controllo con algoritmi PID di temperature, motori, valvole o come **sistemi a logica distribuita** tipo robot, automazioni su macchine di produzione in linea, automazioni di fabbriche di grosse dimensioni. Infine la **teleacquisizione** e il **telecontrollo** su medio brevi distanze, la **connessione** tra **seriale asincrona** o **sincrona** (linea **I²C BUS** o **SPI**) e l'**automazione domestica** (accensione e spegnimento luci, controllo riscaldamento e condizionamento, supervisione elettrodomestici e servizi elettrici, sistemi di sorveglianza e controllo accesso).
Da non dimenticare il **settore didattico**; infatti la **GMM 4620** offre la possibilita' di apprendere il funzionamento di un microcontrollore con core **PIC 18 bit** dotato di istruzioni estese e di sviluppare le sue applicazioni canoniche ad un costo veramente basso.
A questo scopo è ideale la scheda di supporto **GMB HR168**, che permette di collegare immediatamente una porta seriale RS 232 per il collegamento con un PC e rende disponibile 16 ingressi digitali optoisolati e 8 uscite digitali a rele'.
Inoltre è dotata di contenitore standard DIN 50022 M6 HC53 con possibilità di montaggio su barra ad omega.
Le caratteristiche di massima del modulo **GMM 4620** sono:

- **Zoccolo** maschio **40 piedini** dual in line a passo 100 mils, largo 600 mils
- **Ridottissimo ingombro**: 20,8 x 61,5 x 16,3 mm
- Circuito stampato a **4 strati** per **ottimizzare** le **immunita'** e le caratteristiche **EMI**
- **Unica alimentazione** a 3 ÷ 5Vdc 11 mA (l'assorbimento puo' variare in base ai collegamenti del modulo)
- Disponibilita' di **idle mode e power down mode**; microcontrollore **Microchip PIC18LF4620** con quarzo da **9,8304 MHz**
- Possibilità di **moltiplicare** per quattro **la frequenza** del quarzo mediante PLL interna
- **64KBytes FLASH** per codice, **3986 bytes SRAM** per dati, **1024 Byte EEPROM** per dati
- **13 canali di A/D converter** con **10 bit** di risoluzione
- **2 comparatori bipolari** con varie combinazioni dei segnali di ingresso e di quelli di uscita
- 21 sorgenti di **interrupt**
- **4 Timer Counter**
- **2 canali CCP** a 16 bit con funzionalita' di PWM, comparazione, ecc.
- **33 linee di I/O digitale** collegate al connettore
- **Linea seriale hardware** con Baud Rate programmabile fino a 115200 Baud, bufferata in **RS 232** o TTL

- Linea **I²C BUS** hardware, riportata sul connettore
- Linea **SPI** hardware
- Dip switch di configurazione a 8 vie
- 2 **LEDs** di segnalazione gestiti via software tramite I/O digitale
- **Real Time Clock** in grado di gestire giorno, mese, anno, giorno della settimana, ore, minuti, secondi e di generare interrupt periodici
- 240 bytes di SRAM per parametri di configurazione
- RTC e SRAM tamponati con **batteria al Litio** di bordo
- Possibilita' di gestione della FLASH ed EEPROM interna in modalita' **In System Programming**, ovvero con modulo gia' montato, sfruttando alcune linee di I/O
- Supporto alla programmazione ISP con cui scaricare il codice generato nella FLASH di bordo
- Vasta disponibilità di **software di sviluppo** quali: compilatori C (HTC PIC), compilatori BASIC (Pic Basic Pro, mikroBasic), ambienti di sviluppo (Micro Code Studio), ecc.
- Ricca serie di programmi dimostrativi ed esempi di utilizzo forniti sotto forma di sorgenti ampiamente commentati ed eseguibili, per i vari ambienti di sviluppo

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali della scheda, con indicate le operazioni effettuate da ciascuno di essi. Per una più facile individuazione di tali blocchi e per una verifica delle loro connessioni, fare riferimento alla figura 2.

LINEE DI I/O DIGITALE TTL

Il MiniModulo **GMM 4620** mette a disposizione 33 linee di I/O digitale TTL del microcontrollore Microchip PIC18LF4620 raggruppate in tre port da 8 bit (RB, RC ed RD), un port da 6 bit (RA) ed un port da 3 bit (RE) .
I bit dei port sono designati come RA0÷5, RB0÷7, RC0÷7, RD0÷7 ed RE0÷2.
Tali linee sono collegate direttamente al connettore a 40 vie con pin out standard **grifo**® Mini Modulo ed hanno quindi la possibilità di essere direttamente collegate a numerose schede d'interfaccia.
Via software è definibile ed acquisibile la funzionalità e lo stato di queste linee, con possibilità di associarle anche alle periferiche della scheda (Timer Counter, Interrupt, ecc.), tramite una semplice programmazione di alcuni registri interni della CPU.
Per maggiori informazioni fare riferimento ai paragrafi CONNESSIONI e DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO.

LINEE ANALOGICHE DI A/D CONVERTER

Il Mini Modulo **GMM 4620** mette a disposizione le 13 linee analogiche di A/D converter del Microchip PIC18LF4620, ovvero i segnali AN0÷AN12 multiplexati sui segnali dei port di I/O.
Le caratteristiche principali di questa sezione sono: risoluzione di 10 bit; ingressi variabili nel range bipolare definito tramite i pins Vref+ e Vref- o nel range Vss÷Vdd; tempo di conversione minimo su singolo canale di 280 μsec; semplicissima gestione software; generazione interrupt di fine conversione
Le conversioni A/D si effettuano tramite l'opportuna manipolazione degli appositi registri interni del micro.
Al fine di semplificare la gestione del convertitore A/D, alcuni pacchetti software forniscono delle procedure di utility che gestiscono la sezione in tutte le sue parti.
Per ulteriori informazioni si vedano i datasheet nell'appendice A ed il paragrafo CONNESSIONI.

WATCH DOG

Il microcontrollore Microchip PIC18LF4620 incorpora un watch dog hardware programmabile in grado di resettare la CPU se il programma utente non riesce a retriggerarlo entro il tempo di intervento selezionato.
Il range di tempi di intervento è piuttosto ampio, spaziando da circa 4 millisecondi ad oltre due miniuti.
Per ulteriori informazioni si vedano i data sheet del microcontrollore o l'appendice A di questo manuale.

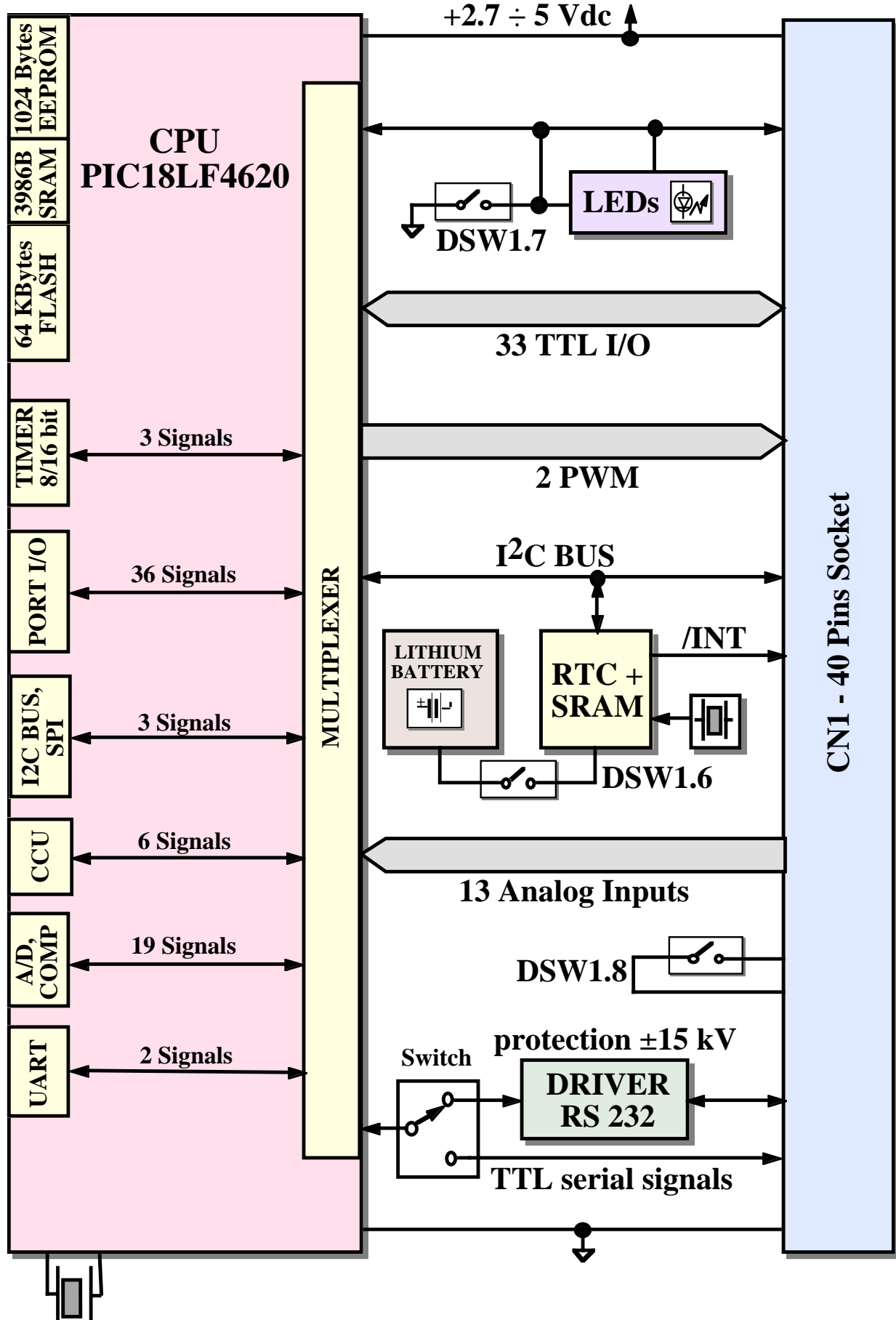



FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI DEL MINI MODULO GMM 4620

DISPOSITIVI DI MEMORIA

La scheda è dotata di un massimo di 69K Bytes di memoria variamente suddivisi con un massimo di **64K** Bytes (32K Word) FLASH EPROM, **3986** Bytes di SRAM interna e **1024** Bytes di EEPROM. Grazie alla EEPROM di bordo c'è inoltre la possibilità di mantenere i dati anche in assenza di alimentazione.
Questa caratteristica fornisce alla scheda la possibilità di ricordare in ogni condizione, una serie di parametri come ad esempio la configurazione o lo stato del sistema.
Qualora la quantità di memoria per dati risulti insufficiente (ad esempio per sistemi di data loghin) si possono sempre collegare dei dispositivi esterni di memoria nelle tecnologie SRAM, EEPROM e FLASH tramite le interfacce I²C BUS ed SPI della scheda (si vedano i paragrafi sull'I²C BUS e sull'SPI).
Il mappaggio e la gestione delle risorse di memoria avviene direttamente all'interno del microcontrollore come descritto nella documentazione del componente o nell'APPENDICE A di questo manuale.

DIP SWITCH E CONFIGURAZIONE SCHEDA

Allo scopo di rendere configurabile la scheda è stato previsto un dip switch ad 8 vie.
Gli interruttori del dip switch collegano o non collegano i segnali del buffer seriale RS 232 o dell'UART TTL del microcontrollore ai pin dello zoccolo CN1.
In aggiunta uno dei due LED di attività della scheda, gestibili via software, che possono essere usati per segnalare visivamente la configurazione attuale della scheda, come descritto negli appositi paragrafi, può essere mantenuto sempre acceso muovendo uno dei dip switch. Questo può essere utile per gestire situazioni particolari come configurazioni del firmware.
Inoltre la batteria al Litio che tampona il contenuto del modulo RTC con SRAM può essere disconnessa, per risparmiarne la durata, muovendo in OFF uno dei dip switch (condizione di default). Naturalmente l'ora, la data ed il contenuto della SRAM verranno azzerati ad ogni spegnimento.
Tutte le risorse di configurazione descritte sono completamente gestite via software, tramite la programmazione di appositi registri interni del microcontrollore di gestione dei relativi port.
Per ulteriori informazioni si vedano i paragrafi "DIP SWITCH" e "INGRESSI DI CONFIGURAZIONE".

CLOCK

Nel modulo **GMM 4620** vi è una circuiteria che si occupa della generazione dei segnale di clock per il microcontrollore, e che genera una frequenza di 9,8304 MHz.
Dal punto di vista delle prestazione si ricorda che l'architettura della CPU è di tipo RISC ad alte prestazioni, il che permette l'esecuzione delle istruzioni fino a **2,5 MIPS** con il quarzo montato.
La frequenza di lavoro delle varie periferiche può essere impostata via software agendo sugli appositi registri interni, così come la selezione della fonte esterna di clock si può selezionare mediante la programmazione di appositi registri di configurazione.
Sempre con il quarzo montato, è possibile raggiungere la massima frequenza nominale di funzionamento, ovvero 40 MHz, abilitando il **PLL** moltiplicatore per 4. Questo permette di eseguire istruzioni fino a circa **10 MIPS**.
Per ulteriori informazioni si vedano i data sheet del componente o si consulti l'appendice A.

COMUNICAZIONE SERIALE

La scheda dispone sempre di una linea seriale hardware in cui il protocollo fisico (baud rate, stop bit, bit x chr, ecc.) è completamente settabile via software tramite la programmazione dei registri interni al microcontrollore di cui la scheda è provvista, quindi per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla documentazione tecnica della casa costruttrice o alle appendici di questo manuale.
La linea seriale è collegata al connettore CN1 a livello TTL o RS 232, grazie alla configurazione dei dip switch di bordo quindi, quando la scheda deve essere collegata in una rete, collegata a distanza, o collegata ad altri dispositivi che usano diversi protocolli elettrici, si deve interporre un apposito driver seriale esterno (RS 232, RS 422, RS 485, Current loop, ecc.).
Sul connettore CN1 oltre alle linee di ricezione e trasmissione sono disponibile anche altre linee di I/O gestibili via software che possono essere usate per definire la direzione della linea in caso di RS 485, per abilitare il driver di trasmissione in caso di RS 422 oppure come handshake hardware in caso di RS 232.
Ad esempio può essere utilizzato il modulo **MSI 01** che è in grado di convertire la linea seriale TTL in qualsiasi altro standard elettrico in modo comodo ed economico.
Per maggiori informazioni consultare contattare direttamente la grifo® e leggere il paragrafo SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE.

LINEA I²C BUS

Il pin out standard grifo® **Mini Modulo** del connettore a 40 vie riserva due segnali, il 12 ed il 13, all'interfaccia I²C BUS, alcuni Mini Moduli dispongono dell'interfaccia integrata nell'hardware della loro CPU, altri la emulano via software.
Nel caso della **GMM 4620** viene usata l'interfaccia hardware della CPU utilizzabile mediante i suoi registri interni.
Il Mini Modulo viene fornito completo di programmi demo che spiegano l'utilizzo della periferica mediante codice completo ed ampiamente commentato.
Si ricorda che il dispositivo RTC con SRAM tamponata occupa in maniera permanente lo slave address **A0**, pertatno le applicazioni utente non possono collegare dispositivi con questo slave address.

LINEA SPI

Il **Mini Modulo** grifo® **GMM 4620** dispone di una linea seriale sincrona SPI hardware incorporata nel microcontrollore.
Sul connettore CN1 i segnali SCK, SDI ed SDO dell'interfaccia SPI sono disponibili rispettivamente sui pins 12, 13 e19.
Tutti i parametri di gestione si possono regolare mediante la programmazione dei registri interni.
Per ulteriori informazioni si vedano i data sheet del componente o si consulti l'appendice A di questo manuale.

SPECIFICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE GENERALI

Risorse della scheda:	33 linee di I/O digitale TTL 13 ingressi analogici A/D converter 2 comparatori analogici 2 sezioni CCP 1 sezione Watch Dog 4 Timer/Counter programmabili 21 sorgenti di interrupt 1 linea serialeRS 232 1 linea I^2C BUS 1 Dip Switch ad 8 vie 2 LEDs di stato	
Memorie:	64 Kbyte (32 KWord) FLASH 1024 Bytes EEPROM 3986 Bytes SRAM	programma utente dati utente dati utente
CPU di bordo:	Microchip PIC18LF4620	
Frequenza di clock:	9,8304 MHz	
Risoluzione A/D:	10 bit	
Tempo di conversione A/D:	280 µsec	
Tempo intervento Watch Dog:	programmabile da circa 7 msec a 1,7 sec	

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni (L x A x P):	20,7 x 38,7 x 12,8 mm	
Peso:	14 g	
Connettori:	CN1	zoccolo maschio da 40 piedini
Range di temperatura:	da 0 a 50 gradi Centigradi	
Umidità relativa:	20% fino a 90%	(senza condensa)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione:	3 ÷ 5 Vdc	
Consumo di corrente:	2 mA	(power down mode)
	11 mA	(normale)
	17 mA	(massimo)
Range segnali analogici:	Vss÷Vdd	
Soglia del brown out:	configurabile tra 2 Vdc, 2,65 Vdc, 4,11 Vdc o 4,36 Vdc	
Tempo del brown out:	mminimo 200 µsec	

(*) I dati riportati sono riferiti ad un lavoro a temperatura ambiente di 20 gradi centigradi (per ulteriori informazioni fare riferimento al paragrafo "ALIMENTAZIONE").

INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo della scheda. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione dei jumpers, dei connettori ecc. presenti sulla **GMM 4620**.

SEGNALAZIONI VISIVE

Il Mini Modulo **GMM 4620** è dotato delle segnalazioni visive descritte nella seguente tabella:

LED	COLORE	SIGNIFICATO
LD1	Rosso	Visualizza lo stato della linea RB4 del Mini Modulo e può essere usato come LED di attività. Pilotabile via software.
LD2	Verde	Visualizza lo stato della linea RA3 del Mini Modulo e può essere usato come LED di attività. Pilotabile via software. Il Dip Switch DSW1.7, se chiuso, mantiene il LED acceso e il segnale RA3 collegato a massa (Vss). In tal caso RA3 deve essere configurato come ingresso, per evitare conflitti.

FIGURA 3: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE

La funzione principale di questi LEDs è quella di fornire un'indicazione visiva dello stato della scheda, facilitando quindi le operazioni di debug e di verifica di funzionamento di tutto il sistema. Per una più facile individuazione di tali segnalazioni visive, si faccia riferimento alla figura 8, mentre per ulteriori informazioni sui LEDs si faccia riferimento al paragrafo LEDS DI STATO.

CONNESSIONI

Il modulo **GMM 4620** è provvisto di 1 connettore con cui vengono effettuati tutti i collegamenti con il campo e con le altre schede del sistema di controllo da realizzare. Di seguito viene riportato il suo pin out ed il significato dei segnali collegati; per una facile individuazione di tale connettore, si faccia riferimento alla figura 8, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle figure successive che illustrano il tipo di collegamento effettuato a bordo scheda e presentano alcuni dei collegamenti più frequentemente richiesti.

CN1 - CONNETTORE CON SEGNALI DEL MINI MODULO

Il connettore CN1 è uno zoccolo maschio da 40 piedini con passo 100 mils e larghezza 600 mils. Su questo connettore sono presenti tutti i segnali d'interfacciamento del mini modulo come l'alimentazione, le linee di I/O, le linee di comunicazione seriale sincrona ed asincrona, i segnali delle periferiche hardware di bordo, ecc.

Alcuni piedini di questo connettore hanno una duplice o triplice funzione infatti, via software, alcune sezioni interne della CPU possono essere multiplexate con i segnali di I/O e per completezza la seguente figura li riporta tutti. I segnali presenti su CN1 sono quindi di diversa natura, come descritto nel sucessivo paragrafo INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO e seguono il pin out standardizzato dei Mini Moduli **grifo®**.
Al fine di evitare problemi di conteggio e numerazione la figura 4 descrive i segnali direttamente sulla vista dall'alto della **GMM 4620**, inoltre la serigrafia riporta la numerazione sugli angoli della scheda sia sul lato superiore che inferiore

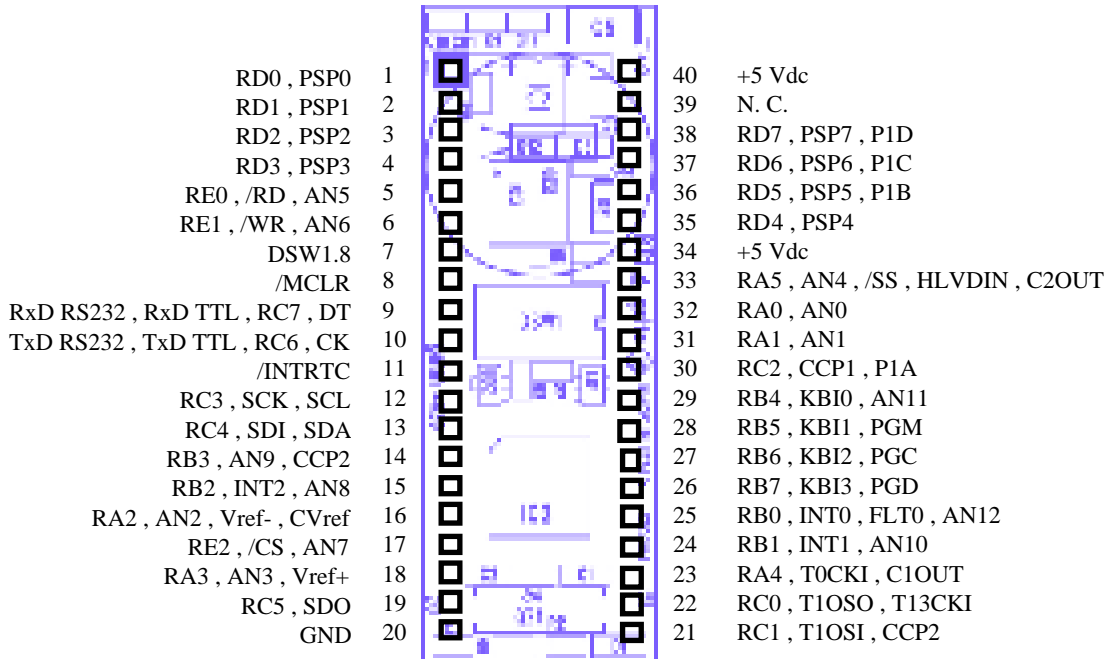



Figura 4: Zoccolo con segnali del Mini Modulo

Legenda:

+5 Vdc = I - Linea di alimentazione +5 Vdc
GND = - Linea di massa
/MCLR = I - Reset (attivo basso) e ingresso della tensione di programmazione
SCK , SDI , SDO = I/O - Segnali dell'interfaccia seriale sincrona SPI
RxD RS232 , TTL = I - Receive Data: linea di ricezione in RS 232 o TTL
TxD RS232 , TTL = O - Transmit Data: linea di trasmissione in RS 232 o TTL
Vref+ = I - Tensione positiva di riferimento dell'A/D converter
Vref- = I - Tensione negativa di riferimento dell'A/D converter
CVref = I - Tensione di riferimento dei comparatori analogici
INTn = I - Interrupt interni della CPU
CCPn = I/O - Ingressi capture e usite compare o PWM della n-esima sezione CCP
TnCKI = I - Ingressi esterni per conteggio dei timer 0, e 1
T1OSI = I - Ingresso clock esterno per Timer 1
T1OSO = O - Uscita clock esterno per Timer 1
SCL = O - Linea di Clock dell'I²C Bus software
SDA = I/O - Linea di ricetrasmissione dati dell'I²C Bus software
Rx0÷7 = I/O - Segnali dei RA, RB, RC, RD ed RE di I/O TTL della CPU
AN0÷12 = I - Ingressi analogici
CnOUT = O - Uscite dei comparatori analogici
N. C. = - Nessuna connessione

INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui **GMM 4620** si deve interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei vari paragrafi e le relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- Per i segnali che riguardano la comunicazione seriale con i protocolli RS 232 fare riferimento alle specifiche standard di ognuno di questi protocolli.

- Tutti i segnali a livello TTL possono essere collegati a linee dello stesso tipo riferite alla massa digitale della scheda. Il livello 0V corrisponde allo stato logico 0, mentre il livello 5V corrisponde allo stato logico 1. La connessione di tali linee ai dispositivi del campo (fine corsa, encoders, elettrovalvole, relé di potenza, ecc.) deve avvenire tramite apposite interfacce di potenza che preferibilmente devono essere optoisolate in modo da mantenere isolata la logica del Mini Modulo dagli eventuali disturbi dell'elettronica di potenza.

- I segnali d'ingresso alla sezione A/D devono essere collegati a segnali analogici a bassa impedenza che rispettino il range di variazione ammesso ovvero da Vss a Vdd.

- I segnali PWM generati dalle sezioni CCP, sono a livello TTL e devono essere quindi opportunamente bufferati per essere interfacciati all'azionamento di potenza. Le classiche circuiterie da interporre possono essere dei semplici driver di corrente se é ancora necessario un segnale PWM, oppure un integratore qualora sia necessario un segnale analogico.

- Anche i segnali I²C BUS ed SPI sono a livello TTL, come definito dallo stesso standard; per completezza si ricorda solo che dovendo realizzare una rete con numerosi dispositivi e con una discreta lunghezza si deve studiare attentamente il collegamento oppure configurare lo stadio d'uscita, le molteplici modalità operative ed il bit rate programmabili opportunamente in modo da poter comunicare in ogni condizione operativa.

INTERRUPTS

Una caratteristica peculiare della **GMM 4620** è la notevole potenza nella gestione delle interruzioni. Di seguito viene riportata una breve descrizione di quali sono i dispositivi che possono generare interrupts e con quale modalità; per quanto riguarda la gestione di tali interrupts si faccia riferimento ai data sheets del microprocessore oppure all'appendice A di questo manuale.

- Pin 15 di CN1 -> Genera INT2 sulla CPU.
- Pin 24 di CN1 -> Genera INT1 sulla CPU.
- Pin 25 di CN1 -> Genera INT0 sulla CPU.
- Periferiche della CPU-> Generano un interrupt interno. Alcune possibili sorgenti d'interrupt : Timer0, Timer1, Timer2, Timer3, CCP, UART, SPI, I²C BUS, A/D converter, comparatore analogico, EEPROM.

Incorporata nel microcontrollore si trova la logica di gestione degli interrupt che consente di attivare, disattivare, mascherare le sorgenti d'interrupt e che regolamenta l'attivazione contemporanea di più interrupts. In questo modo l'utente ha sempre la possibilità di rispondere in maniera efficace e veloce a qualsiasi evento esterno, stabilendo anche la priorità delle varie sorgenti.

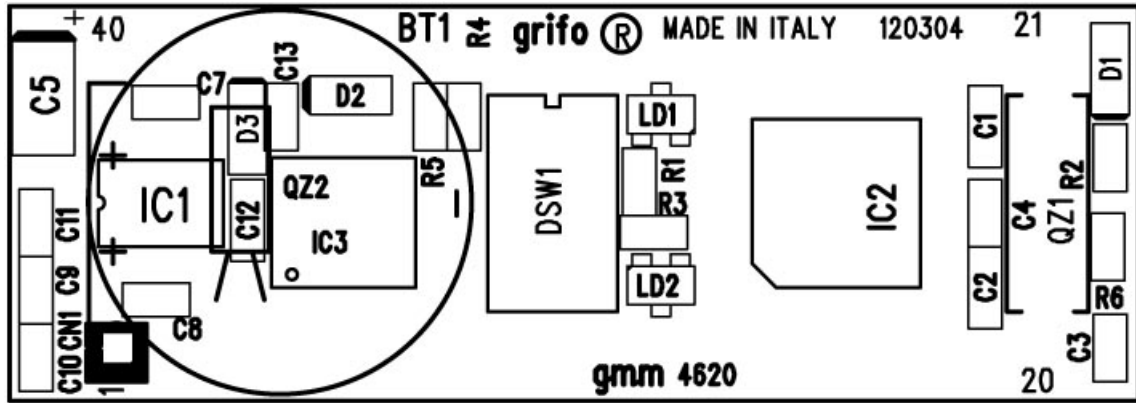



FIGURA 5: PIANTA COMPONENTI - VISTA LATO COMPONENTI

FIGURA 6: PIANTA COMPONENTI - VISTA LATO SALDATURA

DIP SWITCH

SWITCH	POSIZIONE	UTILIZZO	DEF.
1	ON	Collega il segnale RC7 , RX , DT del microcontrollore all'ingresso TTL del driver seriale corrispondente al suo segnale RxD RD 232.	*
	OFF	Non collega il segnale RC7 , RX , DT del microcontrollore all'ingresso TTL del driver seriale corrispondente al suo segnale RxD RD 232.	
2	ON	Collega il segnale TxD RS 232 , TxD TTL , RC6 , CK di CN1 al driver seriale. DSW1.4 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato con lo switch DSW1.3.	*
	OFF	Non collega il segnale TxD RS 232 , TxD TTL , RC6 , CK di CN1 al driver seriale, consentendo il collegamento alla CPU.	
3	ON	Collega il segnale RxD RS 232 , RxD TTL , RC7 , DT di CN1 al driver seriale. DSW1.5 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato con lo switch DSW1.2.	*
	OFF	Non collega il segnale RxD RS 232 , RxD TTL , RC7 , DT di CN1 al driver seriale, consentendo il collegamento alla CPU.	
4	ON	Collega il segnale TxD RS 232 , TxD TTL , RC6 , CK di CN1 direttamente alla CPU. DSW1.2 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato con lo switch DSW1.5.	
	OFF	Non collega il segnale TxD RS 232 , TxD TTL , RC6 , CK di CN1 alla CPU, consentendo il collegamento al driver seriale.	*
5	ON	Collega il segnale RxD RS 232 , RxD TTL , RC7 , DT di CN1 direttamente alla CPU. DSW1.3 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato con lo switch DSW1.4.	
	OFF	Non collega il segnale RxD RS 232 , RxD TTL , RC7 , DT di CN1 alla CPU, consentendo il collegamento al driver seriale.	*
6	ON	Collega la batteria tampone al Real Time Clock dotato di 240 Bytes di SRAM, permettendo di conservarne il contenuto, la data e l'ora.	
	OFF	Non collega la batteria tampone al Real Time Clock dotato di 240 Bytes di SRAM, cancellandone il contenuto, la data e l'ora.	*
7	ON	Collega il segnale RA3 a massa (Vss), permettendo di tenere il LED LD2 acceso. RA3 va configurato come ingresso per evitare conflitti.	
	OFF	Non collega il segnale RA3 a massa (Vss), permettendo di pilotare il LED LD2 via software, come LED utente.	*
8	ON	Collega i pin 7 e 39 dello zoccolo da 40 pin.	
	OFF	Non collega i pin 7 e 39 dello zoccolo da 40 pin.	*

FIGURA 7: TABELLA UTILIZZO DIP SWITCH

Esiste a bordo del Mini Modulo **GMM 4620** un dip switch a 8 vie, con cui è possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento dello stesso. Nella figura 7 è riportato l'elenco, l'ubicazione e la loro funzione nelle varie modalità di connessione.
Nella seguente tabella l'***** (asterisco) indica la connessione di default, ovvero quella impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.
Per individuare la posizione del dip switch si faccia riferimento alla figura 8.

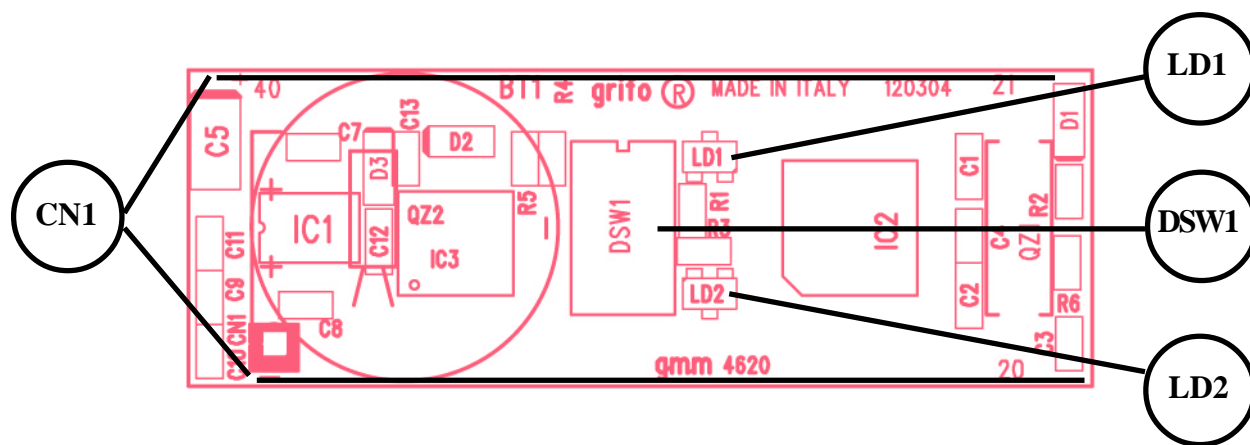



FIGURA 8: DISPOSIZIONE LED, DIP SWITCH, CONNETTORE, ECC.

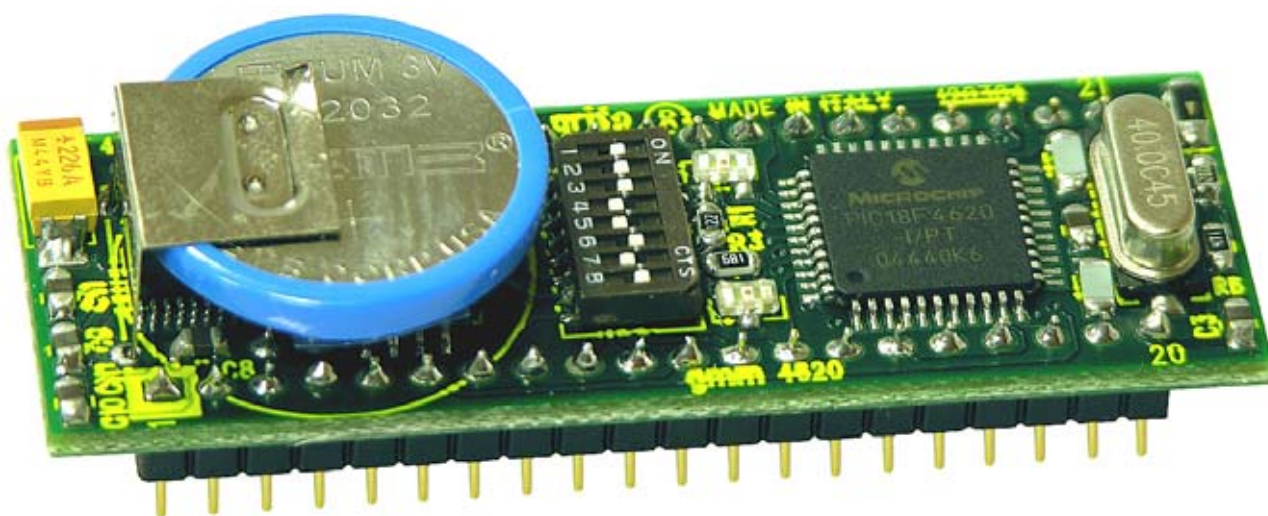



FIGURA 9: MINI MODULO GMM 4620

SCHEDE DI SUPPORTO

Il Mini Modulo **GMM 4620** può essere utilizzato come macro componente per alcune schede di supporto sia sviluppate dall'utente che già disponibili nel carteggio **grifo®**. Nei sucessivi paragrafi vengono illustrate le configurazioni delle schede di supporto più interessanti.

UTILIZZO CON IL MODULO BLOCK GMB HR168

La **GMB HR168** si distingue per essere una scheda che fornisce ai Mini Moduli da 28 o 40 pin fino a 16 ingressi optoisolati; 8 uscite a relè, la possibilità di montaggio meccanico su barra ad omega ed il cablaggio tramite comode morsettiere.
Inoltre la **GMB HR168** può essere ordinata con un Real Time Clock opzionale (codice **.RTC**) tamponato con batteria al Litio, dotati di 240 bytes di SRAM ed in grado di gestire ora, minuti, secondi, giorno, mese ed anno.
La descrizione completa del prodotto è disponibile nel manuale tecnico e nel manuale dell'accoppiata, mentre in questo paragrafo sono riportate le potenzialità offerte.

La **GMB HR168** permette facilmente di:

- alimentare il Mini Modulo tramite l'alimentatore di bordo;

- riportare le sedici linee dei port di I/O sugli ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente connessi come NPN o PNP. Lo stato di tutti i 16 ingressi viene visualizzato tramite LEDs Verdi e Gialli. Essendo le linee multiplexate con le periferiche interne è possibile creare rapidamente funzioni evolute come contatori, riconoscimento combinazioni, ecc.;

- riportare le otto linee dei port di I/O su uscite a Relè visualizzate tramite LEDs Rossi.

- avere le linee dell'I^2C BUS e dell'alimentazione a +5 Vdc su un connettore distinti;

- collegare la linea di comunicazione seriale tramite un connettore AMP MODU II da 8 vie;

- bufferare, esternamente al Mini Modulo, i segnali della linea seriale TTL in RS 422, RS 485 o Current Loop;

- collegare i segnali PWM su un connettore AMP MODU II da 8 vie;

- In opzione (**.RTC**), avere a bordo un **Real Time Clock** capace di gestire ora e data, generare interrupt periodici e dotato di 240 bytes di SRAM, tamponati con una batteria al Litio;

FIGURA 10: GMB HR168 E GMM AC ZERO

UTILIZZO CON LA SCHEDA GMM TST 2

Nel carteggio delle schede **grifo®** la **GMM TST 2** si distingue per essere la scheda prototipale progettata esplicitamente per fare da supporto ai Mini Moduli **GMM xxx** da 28 e 40 pins.
Lo schema elettrico della **GMM TST 2** viene mostrato nell'appendice B.
La **GMM TST 2** permette:

- di alimentare il Mini Modulo tramite l'alimentatore di bordo

- di riportare le linee dei port di I/O e dell'A/D converter su un connettore a scatolino compatibile con lo standard **I/O ABACO®**

- di collegare la linea RS 232 tramite un connettore a vaschetta D9 femmina

- di impostare e visualizzare lo stato di 2 linee di I/O, del microcontrollore tramite pulsanti e LEDs di colori differenti, escludibili tramite jumper.

- di generare feedback sonori mediante il buzzer di bordo

- di sviluppare rapidamente e confortevolmente applicazioni di interfaccia utente avvalendosi della tastiera a matrice 4x4 da 16 tasti e del display LCD retroilluminato da 2 righe di 20 caratteri.

La seguente configurazione consente di usare l'accoppiata **GMM TST 2** + **GMM 4620** in modalità DEBUG, con linea seriale in RS 232:

*Configurazione **GMM 4620***			*Configurazione **GMM TST 2***		
DSW1.1	=	ON	J1	=	2-3
DSW1.2	=	ON	J2	=	2-3
DSW1.3	=	ON	J3	=	non connesso
DSW1.4	=	OFF	J4	=	non connesso
DSW1.5	=	OFF	J5	=	non connesso
DSW1.6	=	OFF	J6	=	non connesso
DSW1.7	=	OFF	J7	=	non connesso
DSW1.8	=	OFF			

Cavo collegamento seriale con P.C. di sviluppo = CCR 9+9 (ovvero cavo prolunga con vaschetta D9 Femmina e D9 Maschio).

FIGURA 11: SCHEDA DI SPERIMENTAZIONE GMM TST 2 CON MONTATO UN GMM 4620

COME INIZIARE

Una delle caratteristiche più interessanti è la possibilità di programmare la FLASH del microcontrollore Microchip PIC18LF4620 attraverso appositi tools prodotti dalla **grifo®** e dalla Microchip.

A) PROGRAMMAZIONE DELLA FLASH:

A1) Individuare il programma demo relativo all'accoppiata sul CD **grifo®**, il file si chiama "gmbiob.hex" ed è raggiungibile a partire dalla pagina iniziale seguendo il percorso: Italiano | Programmi di Esempio | Programmi Mini Moduli e Mini Block | GMB HR168 (vedere la figura 12).

A2) Effettuare la programmazione della FLASH. La programmazione della FLASH è possibile usando tre diverse modalità che sono:

I) Usando MPLAB® ICD 2 e **grifo® GMM PIC-PR**
II) Usando **grifo®** MP PIK+ e **grifo® GMM PIC-PR**

Poiché si tratta di una operazione notevolmente diversa a seconda degli strumenti che si è scelto di usare, viene spiegato dettagliatamente qui di seguito come procedere.

I) Uso di Microchip MPLAB® ICD 2 e grifo® GMM PIC-PR.

Non occorre alimentare il **grifo® GMM PIC-PR**: il circuito viene alimentato dall'MPLAB®

Ia) Scaricare dal sito internet della Microchip, se non lo avete ancora fatto, la versione più aggiornata dell'MPLAB® IDE.

Ib) Riferirsi alla documentazione Microchip per una corretta installazione dell'MPLAB® IDE.

Ic) Riferirsi al manuale Microchip MPLAB® ICD 2 per una corretta installazione dello stesso.

Id) Selezionare il PIC18LF4620 da MPLAB® IDE con il menu Configuration | Select device.

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY www.grifo.it

PROGRAMMI PER MINI MODULI E MINI BLOCK

TIPO DI SCHEDA	GET	ASM	Ladder	Abaco® Link BUS	BASIC CBZ80	BASIC BASCOM 8051	BASIC BASCOM AVR	PIC BASIC	BASIC VARI	MCS® Basic 52	C	PASCAL	TIPO DI CPU / BLOCK
VARI	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-
CAN GM0	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc03 - 8051 Code
CAN GM1	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc01 - 8051 Code
CAN GM2	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc02 - 8051 Code
GMM 5115	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C5115 - 8051 Code
GMM 876	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	Microchip PIC16F876A - PIC 14 Code
GMM 932	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	PHILIPS P89LPC932 - 8051 Code
GMM AC2	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51AC2 - 8051 Code
GMM AM08	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	Atmel ATMega08 - AVR Code
GMM AM32	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	Atmel ATMega32 - AVR Code
GMB HR84	●	-	-	-	-	●	●	●	-	-	●	-	Mini Block 8 input opto 4 output relè
GMB HR168	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Mini Block 16 input opto 8 output relè

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

FIGURA 12: TABELLA ESEMPI

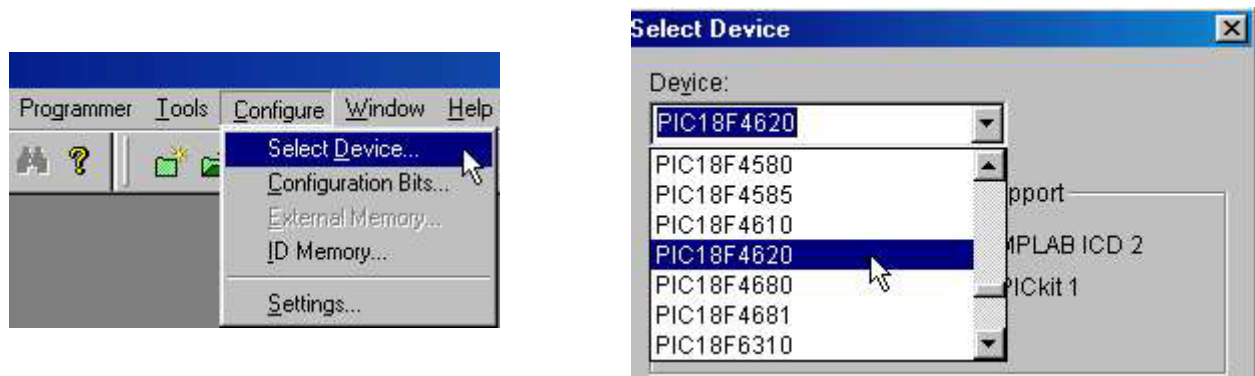



FIGURA 13: SELEZIONE DISPOSITIVO CON MP LAB® ICD 2

Ie) Inserire il Mini Modulo nello zoccolo ZC1 del **grifo® GMM PIC-PR**; collegare MPLAB® ICD 2 al connettore CN3 di **grifo® GMM PIC-PR** usando l'apposito cavo plug fornito con l'hardware; abilitarlo con il menu Programmer | Select Programmer | MPLAB® ICD 2; entrare nel menu Programmer | Settings | Power e spuntare la casella "Power target from MPLAB® ICD 2 (5V Vdd)"; connettersi con MPLAB® ICD 2 usando il menu Programmer | Connect.

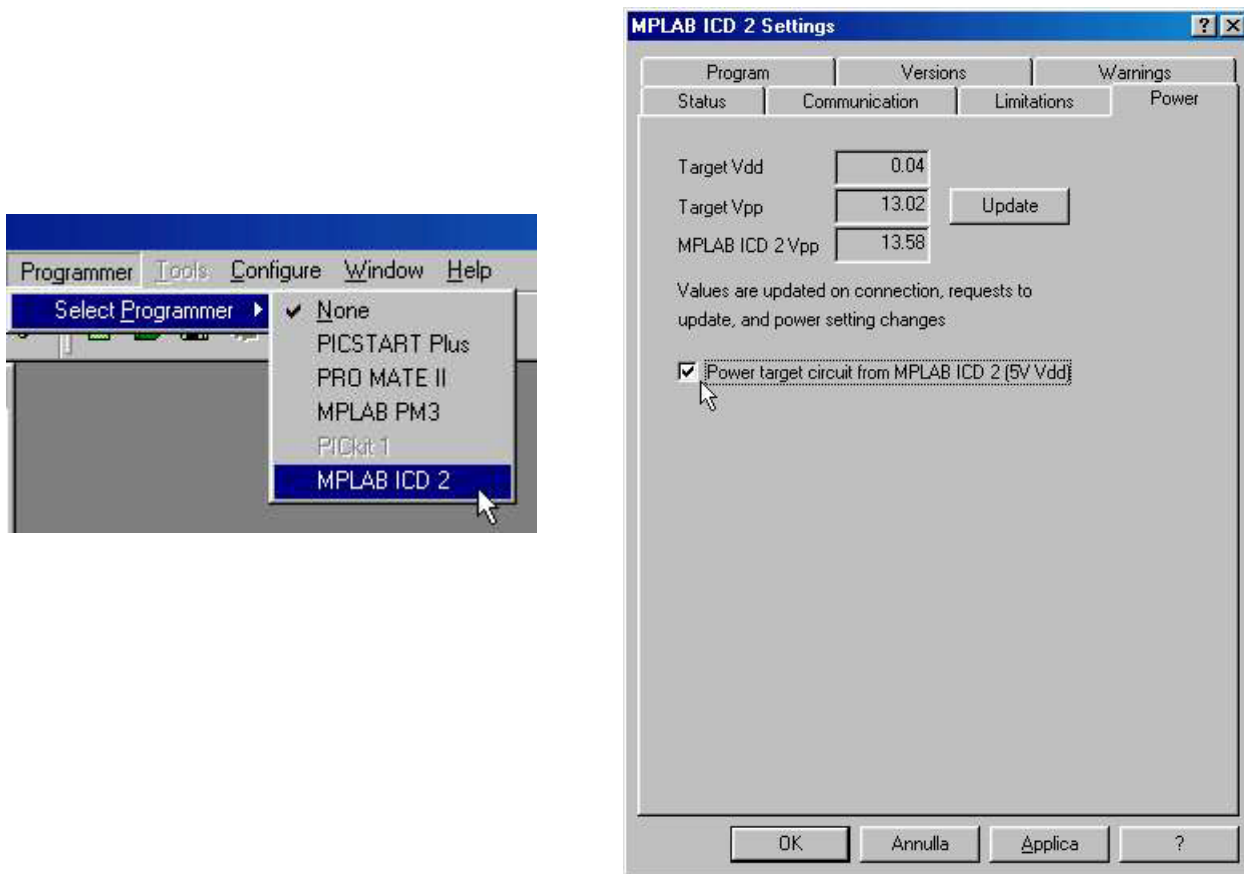



FIGURA 14: APERTURA COLLEGAMENTO CON MP LAB® ICD 2

If) Caricare il file gmbiob.hex mediante il menu File | Import.

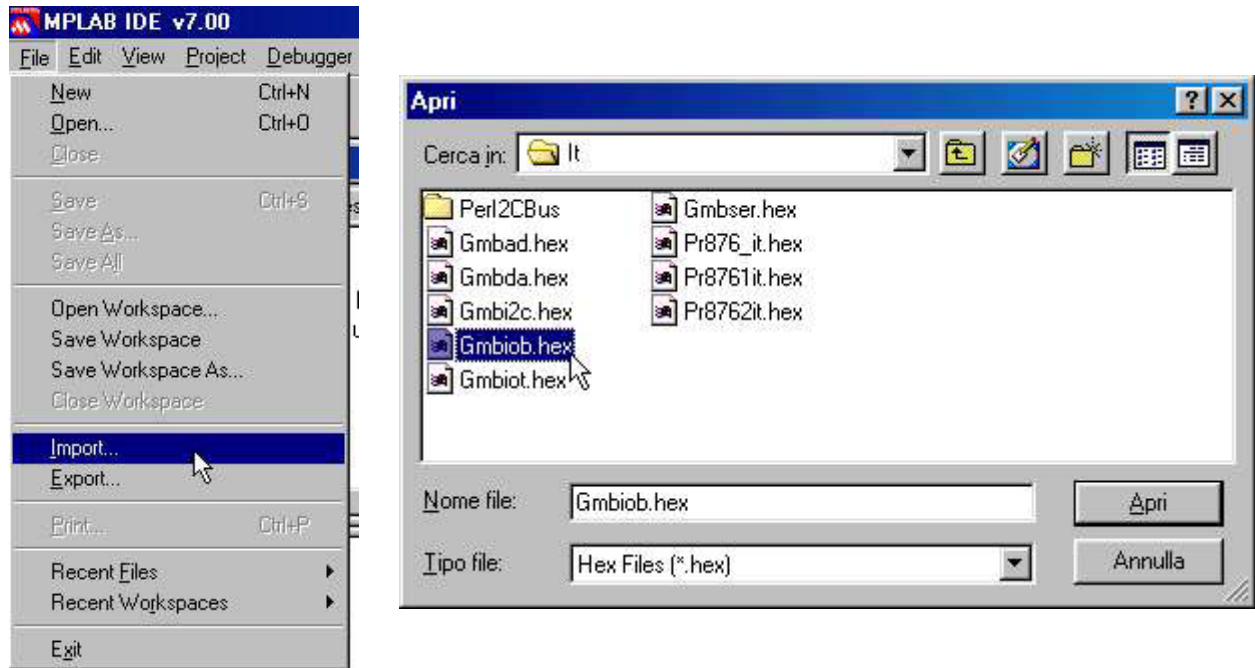



FIGURA 15: CARICAMENTO DEL FILE CON MP LAB® ICD 2

Ig) Nel menu Configuration | Configuration Bits configurare "Oscillator" come "HS", "WatchDog" come "Off", "Brown Out" come "Enabled in hardware" e "Extended CPU Enable" come "Disabled".

Configuration Bits

Address	Value	Category	Setting
300001	F2	Oscillator	HS
		Fail-Safe Clock Monitor Enable	Enabled
		Internal External Switch Over Mode	Enabled
300002	FF	Power Up Timer	Disabled
		Brown Out Detect	Enabled in hardware, SBOREN disabled

Configuration Bits

Address	Value	Category	Setting
300002	FF	Power Up Timer	Disabled
		Brown Out Detect	Enabled in hardware, SBOREN disabled
		Brown Out Voltage	2.0V
300003	FE	Watchdog Timer	Disabled-Controlled by SWDTEN bit
		Watchdog Postscaler	1:32768

Configuration Bits

Address	Value	Category	Setting
300006	BB	Stack Overflow Reset	Enabled
		Low Voltage Program	Disabled
		Extended CPU Enable	Disabled
300008	FF	Code Protect 00800-03FFF	Disabled
		Code Protect 04000-07FFF	Disabled

FIGURA 16: CONFIGURAZIONE CON MP LAB® ICD 2

Ih) Dare il comando di programmazione (menu Programmer | Program).

FIGURA 17: PROGRAMMAZIONE CON MP LAB® ICD 2

II) *Uso di grifo® MP PIK+ e grifo® GMM PIC-PR.*

Non occorre alimentare il **grifo® GMM PIC-PR**: il circuito viene alimentato dall'MP PIK+

IIa) Scaricare dal sito internet della **grifo®** (www.grifo.it) la versione più aggiornata del PG4UW e installarlo clickando due volte sul file Pg4uarc.exe nella cartella che preferite.

IIb) Collegare il programmatore e metterlo in comunicazione con il programma seguendo le istruzioni del manuale elettronico contenuto nel Mini CD.

IIc) Collegare MP PIK+ al connettore CN4 di **grifo® GMM PIC-PR** usando l'apposito cavo fornito con il programmatore e inserire il Mini Modulo nello zoccolo ZC1.

IId) Selezionare il PIC18LF4620 (ISP) dal menu Device| Select device come nella figura 18.

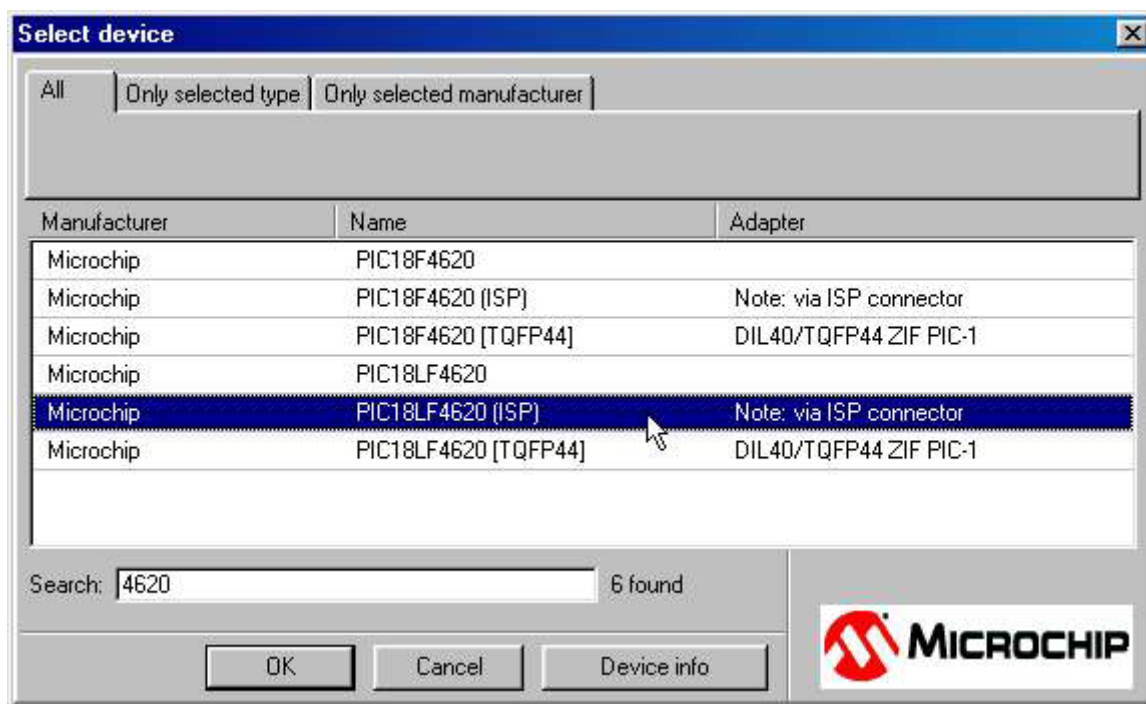



FIGURA 18: SELEZIONE DISPOSITIVO CON MP PIK+

FIGURA 19: FOTO DI GMM 4620 SU GMM PIC-PR COLLEGATO A MP LAB® ICD 2

IIe) Richiamare la finestra delle opzioni di programmazione (premendo ALT e la lettera "o") e togliere lo spunto alla casella "Low voltage programming" come nella figura.

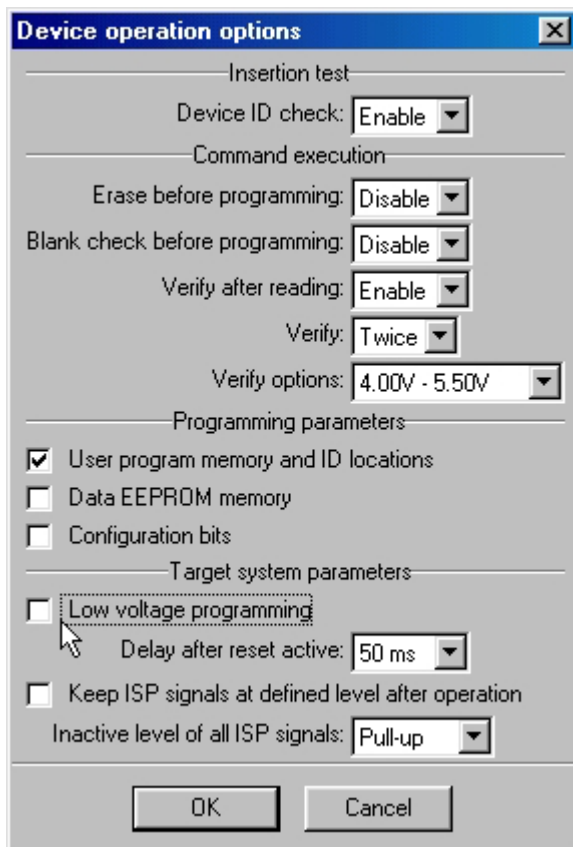



FIGURA 20: CONFIGURAZIONE DEL PROGRAMMATIORE CON MP PIK+

IIf) Caricare il file gmbiob.hex mediante il menu File | Load File come in figura.

FIGURA 21: CARICAMENTO DEL FILE DA PROGRAMMARE CON MP PIK+

FIGURA 22: FOTO DI GMM 4620 SU GMM PIC-PR COLLEGATO A MP PIK+

IIg) Richiamare la finestra delle opzioni specifiche (premendo il tasto ALT e la lettera "s") e impostare "Oscillator" come "HS", "WatchDog" come "Off", "Brown Out" come "Enabled in hardware" e "Extended CPU Enable" come "Disabled".

View/Edit Config. bits and ID locations

ID1-ID4: FFFF
ID5-ID8: FFFF
Oscillator [FOSC3:FOSC0]: 0010 = HS
Fail-Safe Clock Monitor: 0 = Disable
Internal External Switch Over: 0 = Disable
Power-up Timer: 1 = Disable
Brown-out Reset: 11 = Enabled in hardware, SBOREN disabled
Brown Out Voltage: 11 = 2.0V
Watchdog Timer: 0 = Disable - controlled by SWDTEN bit
Watchdog Postscaler: 1111 = 1:32768
CCP2MX: 1 = CCP2 multiplexed with RC1
Background Debugger: 1 = Disabled, RB6 and RB7 are configured as general purpose I/O pins
PORTB A/D pins: 1 = PORTB<4:0> configured as analog input on RESET
Low-Power Timer1 Oscillator: 0 = configured for higher power operation
MCLRE: 1 = MCLR pin enabled, RE3 pin disabled
Stack Overflow Reset: 1 = Enable
LVP: 1 = Enable
Extended Instruction Set: 0 = Disable
CP3..CP0: 1111
CPD:CPB: 11
WRT3..WRT0: 1111
WRTD:WRTB:WRTC: 111

OK Cancel

FIGURA 23: CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO CON MP PIK+

IIh) Dare il comando di programmazione.

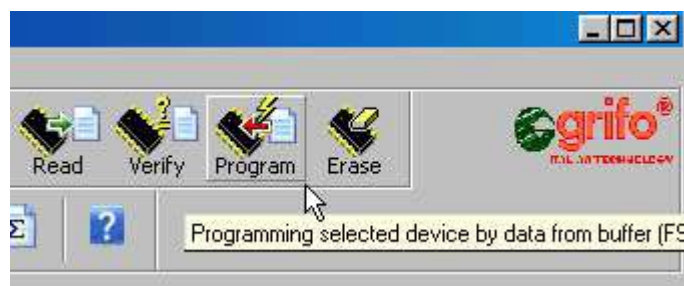



FIGURA 24: PROGRAMMAZIONE DEL PIC18LF4620 MEDIANTE MP PIK+

B) COLLEGAMENTO SERIALE TRA L'ACCOPPIATA E IL PC:

B1) Per prima cosa dovete aprire il contenitore della **GMB HR168** per inserire, sullo zoccolo ZC1, il Mini Modulo **GMM 4620** contenente il programma in FLASH.

B2) Per alimentare la **GMB HR168** potete adoperare l'alimentatore **EXPS-2**. Questo alimentatore è in grado di fornire le due tensioni, galvanicamente isolate, necessarie al suo corretto funzionamento. In assenza dell'**EXPS-2** si può adoperare un alimentatore in grado di generare le 2 tensioni, galvanicamente isolate, necessarie per un suo corretto funzionamento.

FIGURA 25: IMMAGINE DELL'ALIMENTATORE EXPS-2

B3) Per collegare la **GMB HR168** con il PC, realizzare un cavo come descritto nella figura 36.

B4) Una volta effettuato il collegamento seriale descritto nel punto B3, aprire un emulatore terminale sul PC, configurarlo per collegarsi alla porta seriale dove è stato collegata l'accoppiata con 19200 baud, 8 bit di dati, nessuna parità ed 1 bit di stop.

B5) Alimentare l'accoppiata, se la programmazione è andata a buon fine, sull'emulatore terminale apparirà la schermata iniziale del programma di demo. Se questo non succede, ricontrollare il cavo seriale descritto nel punto B3 o ripetere la procedura di programmazione descritta nei punti A.

C) CREAZIONE DEL CODICE ESEGUIBILE DEL PROGRAMA DEMO

C1) Installare sul disco rigido del P.C. l'ambiente di sviluppo scelto per realizzare programma applicativo. Sono disponibili diversi ambienti in modo da soddisfare le richieste di ogni utente,ma qui si ricordano quelli più diffusi come il Microcode Studio + PIC BASIC PRO, mikroBasic, mikroPascal, HI TECH C PIC + MP LAB IDE, ecc., si faccia riferimento al manuale del software per ulteriori informazioni.

C2) Sul CD **grifo®** oltre al file con il codice eseguibile del demo, descritto al punto A1, sono presenti anche il/i file sorgenti dello stesso. Questi hanno un'estensione che identifica l'ambiente di sviluppo usato (gmbiob.bas per il Microcode Studio + PIC BASIC PRO, gmbiob.pbas per il mikroBasic, gmbiob.ppas per il mikroPascal, gmbiob.c per HI TECH C PIC) e sono opportunamente organizzati nelle tabelle degli esempi presenti sul CD, insieme agli eventuali file di definizione o di progetto (ad esempio: gmbiob.pbp per mikroBASIC, gmbiob.ppp per mikroPascal e gmbiob.mcp per HI TECH C PIC + MP LAB IDE). Una volta localizzati questi file devono essere salvati in una posizione comoda sul disco rigido del P.C. di sviluppo.

C3) Ricompilare il sorgente usando l'ambiente di sviluppo scelto, in modo da ottenere il file gmbiob.hex identico a quello presente sul CD **grifo®** e già usato nei punti A. Questa operazione si differenzia notevolmente a seconda dell'ambiente di sviluppo utilizzato, pertanto qui di seguito vengono esposti i passi dettagliati:

I) Ricompilazione con Microcode Studio + PIC BASIC PRO.

Ia) Una volta entrati nell'IDE del Microcode Studio, selezionare dall'apposita casella di riepilogo il microprocessore PIC18LF4620 come processore target da usare per la compilazione del sorgente:

FIGURA 26: CONFIGURAZIONE DI MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO

Ib) Aprire il file gmbiob.bas, che contiene il sorgente del programma da compilare, mediante il menu File | Open:

FIGURA 27: CARICAMENTO SORGENTE CON MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO

Ic) Compilare il sorgente attivando il pulsante alla destra della casella per la selezione del processore target:

FIGURA 28: COMPILAZIONE CON MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO

II) Ricompilazione con mikroBasic.

IIa) Aprire il file di progetto gmbiob.pbp usando il menu Project | Open project...:

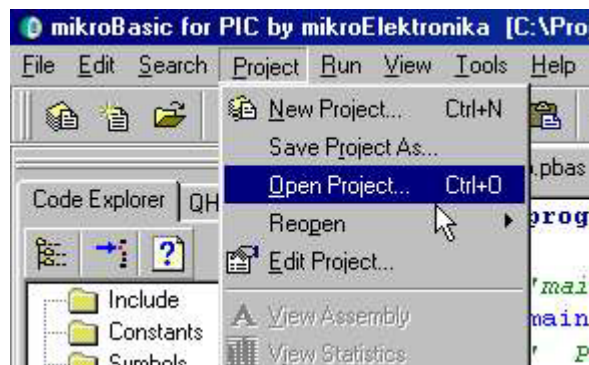



FIGURA 29: CARICAMENTO PROGETTO CON MIKROBASIC

IIb) Compilare il progetto premendo il tasto accanto alla casella di riepilogo che indica il processore target. Tutte le informazioni necessarie per la compilazione (ad esempio: processore target, frequenza di funzionamento, valore dei bit di configurazione, ecc.) sono contenute nel file di progetto, quindi non serve specificare altro.

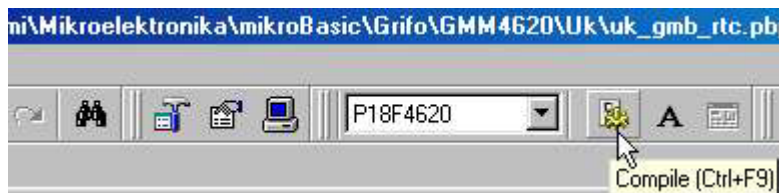



FIGURA 30: COMPILAZIONE PROGETTO CON MIKROBASIC

III) *Ricompilazione con mikroPascal.*

IIIa) Aprire il file di progetto gmbiob.ppp usando il menu Project | Open project...:

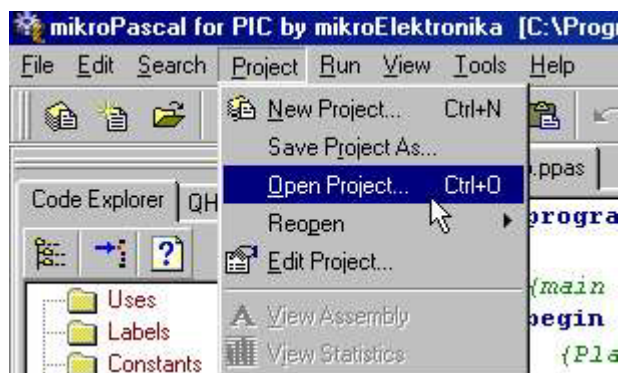



FIGURA 31: CARICAMENTO PROGETTO CON MIKROPASCAL

IIb) Compilare il progetto premendo il tasto accanto alla casella di riepilogo che indica il processore target. Tutte le informazioni necessarie per la compilazione (ad esempio: processore target, frequenza di funzionamento, valore dei bit di configurazione, ecc.) sono contenute nel file di progetto, quindi non serve specificare altro.

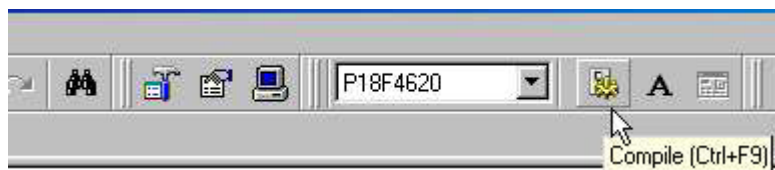



FIGURA 32: COMPILAZIONE PROGETTO CON MIKROPASCAL

IV) Ricompilazione con HI Tech C PIC + MP LAB® IDE.

IVa) Come prima cosa, bisogna ottenere l'integrazione tra il compilatore HI Tech C PIC usato e l'ambiente MP LAB IDE. Le istruzioni per arrivare a tale risultato esulano dagli scopi di questo capitolo, si prega di fare riferimento alle informazioni presenti sul sito internet della HI Tech Soft (www.htsoft.com). Si consiglia comunque di collegarsi anche al sito internet della Microchip (www.microchip.com) e di scaricare l'ultima versione dell'ambiente di sviluppo gratutito MP LAB® IDE.

IVb) Aprire il file di progetto gmbiob.mcp usando il menu Projret | Open project o il pulsante mostrato nella figura seguente:

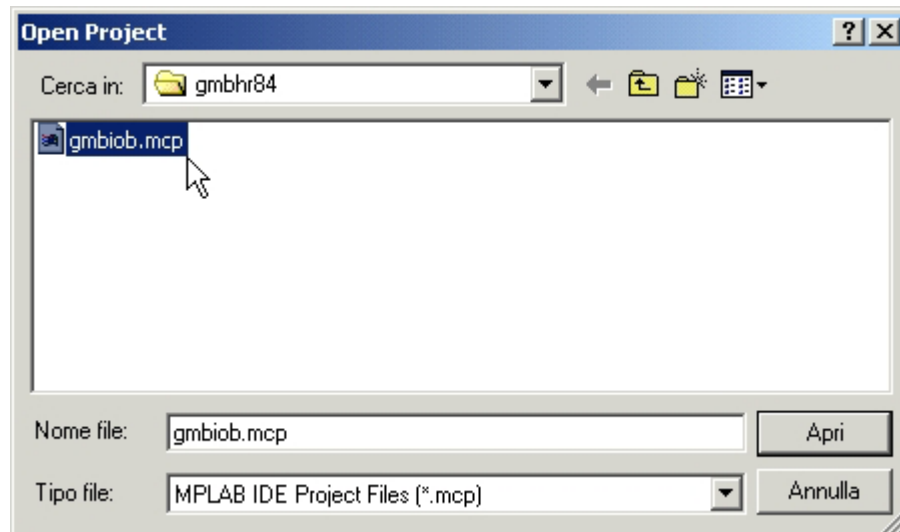
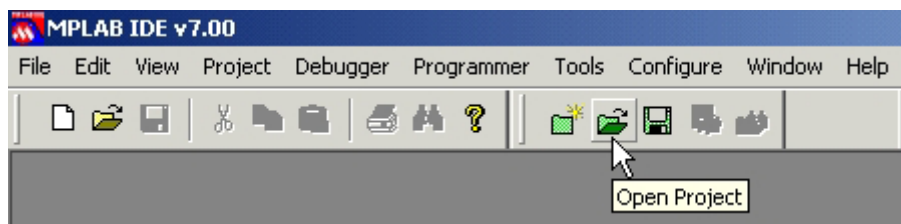



FIGURA 33: CARICAMENTO PROGETTO CON HI TECH C PIC + MP LAB® IDE

IVc) Compilare il progetto usando il menu Project | Make o premendo il tasto indicato nella figura. Tutte le informazioni necessarie per la compilazione (ad esempio: processore target, ecc.) sono contenute nel file di progetto, quindi non serve specificare altro.

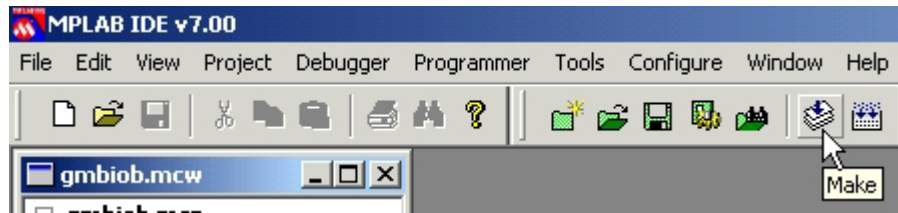



FIGURA 34: COMPILAZIONE PROGETTO CON HI TECH C PIC + MP LAB® IDE

C4) Salvare il file ottenuto nella FLASH del Mini Modulo, ripetendo i punti da A2.

Se durante l'esecuzione dei passi sopra elencati si presenta un problema od un'anomalia si consiglia all'utente di rileggere e ripetere i passi con attenzione e qualora il malfunzionamento persista, di contattare direttamente la **grifo®**.

In caso di esecuzione corretta di tutte le fasi sopra descritte l'utente ha realizzato e salvato il suo primo programma applicativo coincidente con il demo dell'accoppiata **GMM 4620 & GMB HR168**.
A questo punto è possibile modificare il sorgente del/dei programmi demo in modo da soddisfare le richieste dell'applicazione da realizzare e provarla con i passi sopra elencati (quelli oltre A2, B e C) in modo ciclico, fino a quando il programma applicativo realizzato è perfettamente funzionante.
Raggiunto questo obiettivo si può eliminare il P.C. di sviluppo, ovvero:

D) PREPARAZIONE DEFINITIVA DELL'APPLICAZIONE

D1) Inserire la **GMM 4620** nella **GMB HR 168** e richiuderla.

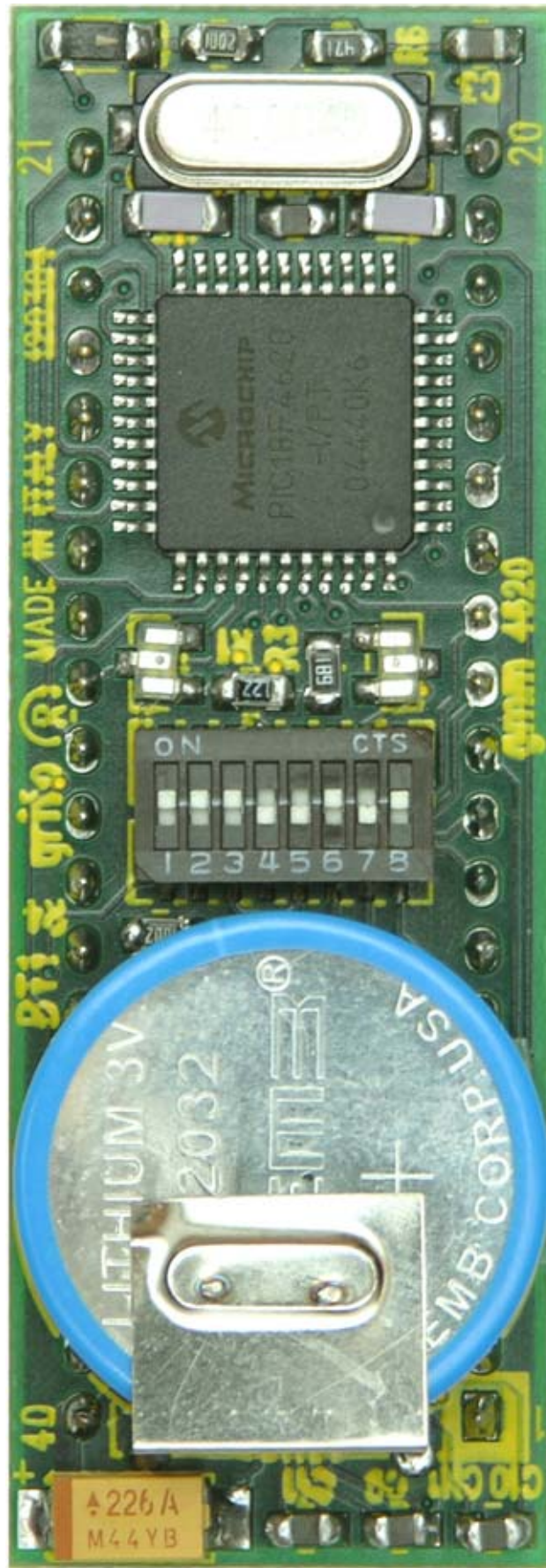



FIGURA 35: IMMAGINE DALL'ALTO DELLA GMM 4620

ALIMENTAZIONE

Il Mini Modulo può essere alimentato mediante una tensione di 3 ÷ 5 Vdc.
Sulla scheda sono state adottate tutte le scelte circuitali e componentistiche che tendono a ridurre la sensibilità ai disturbi ed i consumi, compresa la possibilità di far lavorare il microcontrollore in quattro diverse modalità a basso assorbimento.
Nella condizione ottimale si arriva ad un consumo minimo di 2 mA che ad esempio salvaguarda la durata di batterie, nel caso di applicazioni portatili.
Informazioni più dettagliate sono riportate nel capitolo CARATTERISTICE ELETTRICHE.

ARCHITETTURA DELLA MEMORIA

La memoria del Mini Modulo **GMM 4620** è composta dalle memorie interne del microcontrollore.
In dettaglio:

Memorie interne del microcontrollore:

- 64 Kbyte (32 KWord)	FLASH	programma utente
- 3986 Bytes	EEPROM	dati utente
- 1024 Bytes	SRAM	dati utente

L'accesso alle memorie interne del microcontrollore viene spiegato nei data sheet del componente, pertanto si prega di consultare questi ultimi o l'appendice A di questo manuale per avere ulteriori informazioni.

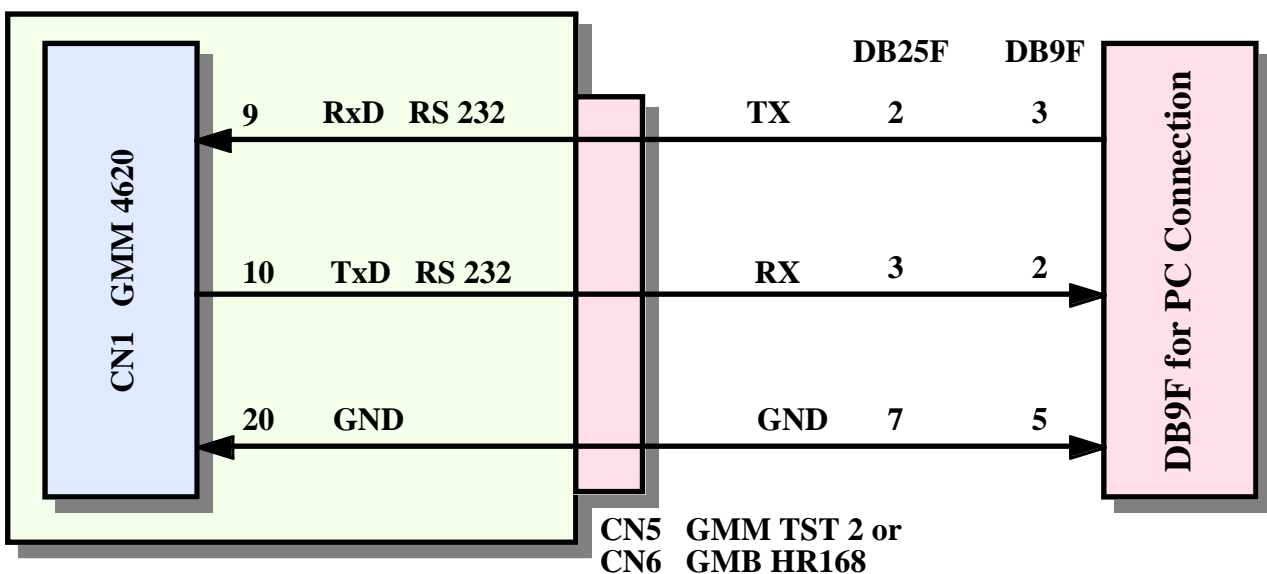



FIGURA 36: ESEMPIO COLLEGAMENTO SERIALE CON UN PC

SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE

La linea di comunicazione seriale della scheda **GMM 4620** può a livello TTL oppure essere bufferata in RS 232.
Dal punto di vista software sulla linea può essere definito il protocollo fisico di comunicazione tramite la programmazione di alcuni registri interni del microprocessore.
La selezione del protocollo elettrico avviene via hardware e richiede un'opportuna configurazione del dip switch di bordo, come descritto nella tabella in figura 6; l'utente può autonomamente passare da una configurazione all'altra seguendo le informazioni riportate di seguito:

- LINEA SERIALE SETTATA IN RS 232 (configurazione default)

DSW1.1 = ON
DSW1.2 = ON
DSW1.3 = ON
DSW1.4÷8 = OFF

- LINEA SERIALE SETTATA IN TTL

DSW1.1 = OFF
DSW1.2 = OFF
DSW1.3 = OFF
DSW1.4 = ON
DSW1.5 = ON
DSW1.6÷8 = OFF

La seguente figura e la figura 36 illustrano come collegare un generico sistema esterno alla linea seriale della **GMM 4620**.

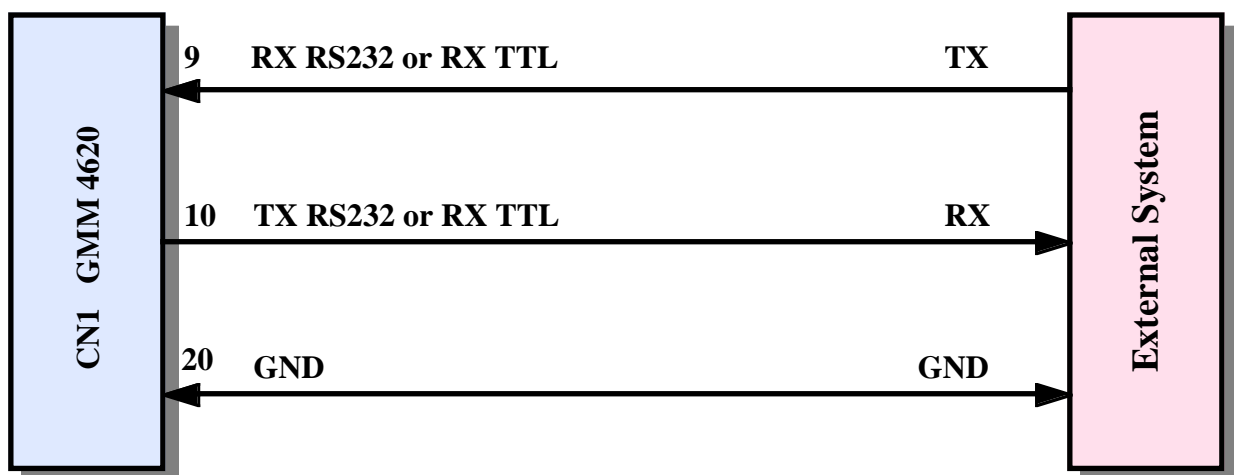



FIGURA 37: ESEMPIO COLLEGAMENTO SERIALE TTL

DESCRIZIONE SOFTWARE

Questa scheda ha la possibilità di usufruire di una ricca serie di strutture software che consentono di utilizzarne al meglio le caratteristiche.
In generale il MiniModulo può sfruttare tutte le risorse software per il microprocessore montato e tutti i pacchetti ideati per la programmazione dei PIC 18, sia ad alto che a basso livello.
Tutti i pacchetti di sviluppo software forniti dalla **grifo®** sono sempre accompagnati da esempi che illustrano come gestire ogni sezione della scheda e da una completa documentazione d'uso.
Tra questi ricordiamo:

HI TECH C PIC 18: Cross compilatore per file sorgenti scritti in linguaggio C.
E' un potente pacchetto software che tramite un comodo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore C (floating point), un assemblatore, un ottimizzatore, un linker e un remote debugger. Sono inoltre inclusi i source delle librerie.

PIC BASIC STANDARD: Cross compilatore per programmi scritti in BASIC, si tratta di una estensione del BASIC Stamp I che ne supporta la maggior parte delle istruzioni e delle modalità d'uso, aggiungendovi il supporto per i microcontrollori Microchip più recenti e potenti.
Le nuove istruzioni specifiche PIC BASIC ed il potente supporto per assembly direttamente nel sorgente permettono il pieno sfruttamento di tutte le caratteristiche dei nuovi chip.

PIC BASIC PRO: Cross compilatore per programmi scritti in BASIC, si tratta di una estensione del PIC BASIC Standard, a sua volta una esternsione del BASIC Stamp I.
Pur mantenendo una piena compatibilità con la precedente struttura del BASIC Stamp I, le nuove istruzioni e la presenza di istruzioni strutturate come IF..THEN..ELSE o CASE permettono di sfruttare pienamente le potenzialità delle istuzioni ad alto livello del linguaggio BASIC pur mantenendo un controllo fino al livello del singolo registro.

MICROCODE STUDIO: Si tratta di un I.D.E. che funziona sotto Windows progettato per supportare specificamente le varie versioni di PIC BASIC.
Sebbene la versatilità del PIC BASIC permetta anche ad altri ambienti integrati, come il Microchip MPLAB® IDE, di supportarlo, MicroCode Studio offre un supporto specifico e mirato.
Permette inotre la possibilità di agire come source level debugger usando una piccola integrazione al programma applicativo.

MIKROBASIC: Cross compilatore integrato in un proprio I.D.E. per sorgrenti BASIC.
In particolare il mikroBasic solleva il programmatore dal problema della gestione della memoria, sia dati che codice, gestendo in maniera completamente automatica l'allocazione delle variabili ed il linking del codice.

MIKROPASCAL: Cross compilatore integrato in un proprio I.D.E. per sorgrenti Pascal.
In particolare il mikroPascal solleva il programmatore dal problema della gestione della memoria, sia dati che codice, gestendo in maniera completamente automatica l'allocazione delle variabili ed il linking del codice.

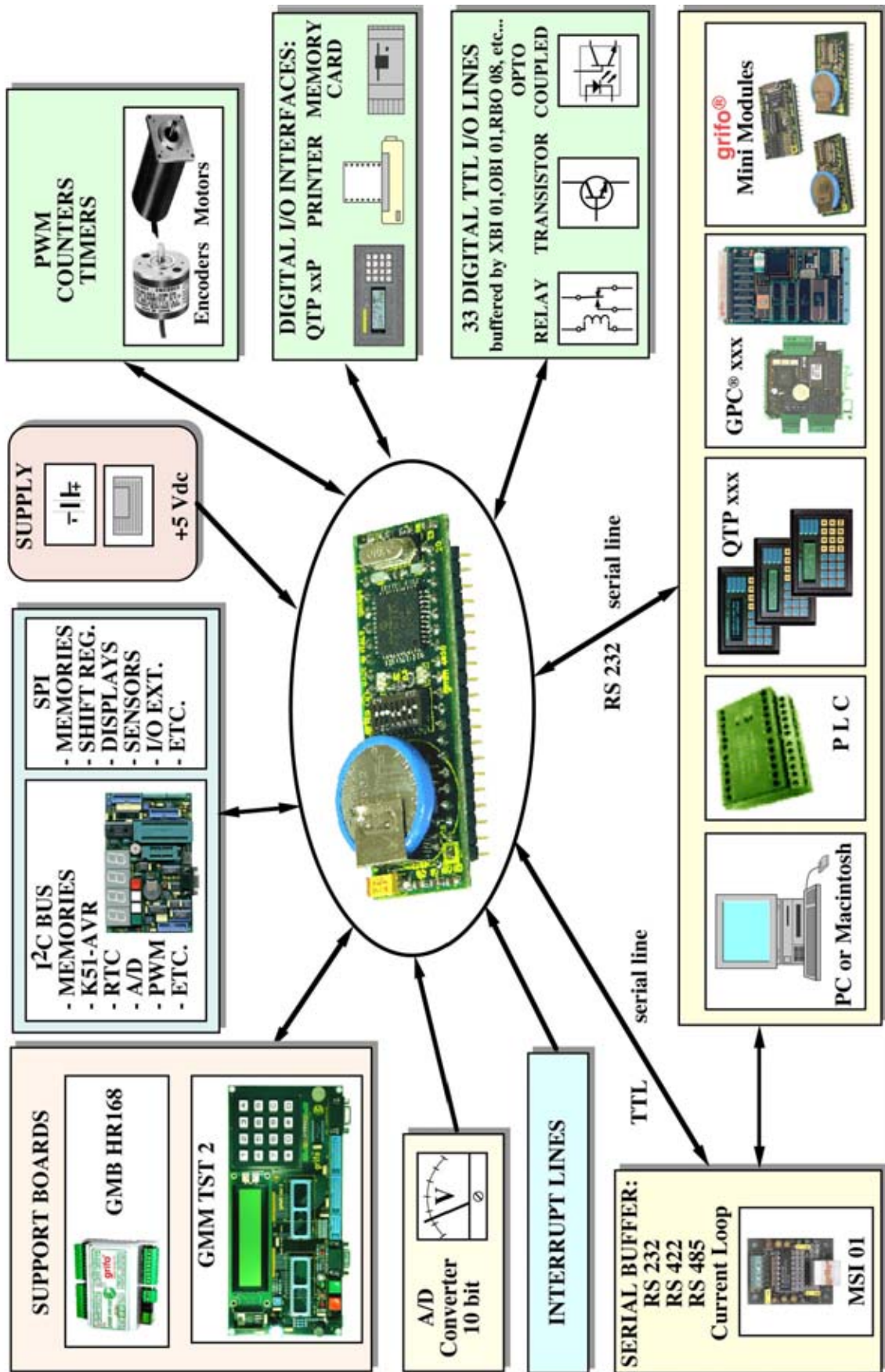



Figura 38: Esempi di connessione

DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO

Di seguito viene riportata una descrizione dettagliata della funzione e del significato dei relativi registri. Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica della casa costruttrice del componente. In questo paragrafo inoltre non vengono descritte le sezioni che fanno parte del microprocessore; per quanto riguarda la programmazione di quest'ultime si faccia riferimento all'appendice A di questo manuale. Nei paragrafi successivi si usano le indicazioni **D0÷D7** e **.0÷7** per fare riferimento ai bits della combinazione utilizzata nelle operazioni di I/O.

LEDS DI STATO

I LEDs LD1 (rosso) e LD2 (verd) si possono pilotaer dal software ed il loro stato può essere acquisito mediante semplici operazioni sui port:

RB4 -> LD1
RA3 -> LD2

Il pilotaggio è in logica inversa, ovvero il LED si accende ponendo a 0 il corrispondente bit del port 1 mentre si spegne ponendo ad 1 lo stesso bit.
I segnali del port B vengono mantenuti alti in fase di reset o power on, di conseguenza in seguito ad una di queste fasi il LED è disattivo.
Da notare che il segnale RA3 può essere collegato direttamente a Vss quando il dip switch numero 7 è ON, in tal caso il LED LD2 rimane sempre acceso ed il segnale RA3 va configurato come ingresso per evitare conflitti.

SRAM TAMPONATA + RTC SERIALE

Per quanto riguarda la gestione della periferica di SRAM+RTC seriale, si faccia riferimento alla documentazione specifica del componente. In questo manuale tecnico non viene riportata alcuna informazione software in quanto la modalità di gestione è articolata e prevede una conoscenza approfondita del componente e comunque l'utente può usare le apposite procedure ad alto livello fornite nel pacchetto di programmazione.
Dal punto di vista elettrico la logica di controllo effettua le seguenti connessioni:

RC4 (input/output) -> linea DATA (SDA)
RC3 (output) -> linea CLOCK (SCL)

Data l'implementazione hardware della circuiteria di gestione del modulo di SRAM+RTC, si ricorda che di tale dispositivo il segnale **A0** dello slave address è posto a 0.

BIBLIOGRAFIA

E' riportato di seguito, un elenco di manuali e note tecniche, a cui l'utente può fare riferimento per avere maggiori chiarimenti, sui vari componenti montati a bordo della scheda **GMM 4620**.

Manuale MAXIM: *New Releases Data Book - Volume IV*

Manuale MAXIM: *New Releases Data Book - Volume V*

Documentazione tecnica MAXIM: *True RS 232 Transceivers*

Manuale PHILIPS: *I2C-bus compatible ICs*

Data sheet Microchip: *PIC18F2525/2620/4525/4620 Data Sheet*

Per reperire questi manuali fare riferimento alle case produttrici ed ai relativi distributori locali.
In alternativa si possono ricercare le medesime informazioni o gli eventuali aggiornamenti ai siti internet delle case elencate.

APPENDICE A: DATA SHEET

La **grifo**® fornisce un servizio di documentazione tecnica totalmente gratuito attraverso il proprio sito internet in cui possono essere scaricati i data sheets completi dei componenti usati a bordo scheda. Si rimanda quindi l'utente a tali documenti, di cui viene riportato il percorso sia tramite i link che tramite l'URL completo, assieme alle prime pagine degli stessi documenti.

PIC 18F4620
Link: Home | Servizio Documentazione Tecnica | Microchip | Data-Sheet PIC 18F4620
URL: http://www.grifo.it/PRESS/DOC/Microchip/PIC18F4620.pdf

oppure per avere una panoramica del servizio di documentazione basta collegarsi al nostro sito www.grifo.it e sceglierne l'icona.

PIC18F2525/2620/4525/4620

28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers with 10-Bit A/D and nanoWatt Technology

Power Managed Modes:
- Run: CPU on, peripherals on
- Idle: CPU off, peripherals on
- Sleep: CPU off, peripherals off
- Idle mode currents down to 2.5 µA typical
- Sleep mode current down to 100 nA typical
- Timer1 Oscillator: 1.8 µA, 32 kHz, 2V
- Watchdog Timer: 1.4 µA, 2V typical
- Two-Speed Oscillator Start-up

Flexible Oscillator Structure:
- Four Crystal modes, up to 40 MHz
- 4x Phase Lock Loop (PLL) – available for crystal and internal oscillators)
- Two External RC modes, up to 4 MHz
- Two External Clock modes, up to 40 MHz
- Internal oscillator block:
  - 8 user selectable frequencies, from 31 kHz to 8 MHz
  - Provides a complete range of clock speeds from 31 kHz to 32 MHz when used with PLL
  - User tunable to compensate for frequency drift
- Secondary oscillator using Timer1 @ 32 kHz
- Fail-Safe Clock Monitor
  - Allows for safe shutdown if peripheral clock stops

Peripheral Highlights:
- High-current sink/source 25 mA/25 mA
- Three programmable external interrupts
- Four input change interrupts
- Up to 2 Capture/Compare/PWM (CCP) modules, one with Auto-Shutdown (28-pin devices)
- Enhanced Capture/Compare/PWM (ECCP) module (40/44-pin devices only):
  - One, two or four PWM outputs
  - Selectable polarity
  - Programmable dead time
  - Auto-Shutdown and Auto-Restart

Peripheral Highlights (Continued):
- Master Synchronous Serial Port (MSSP) module supporting 3-wire SPI™ (all 4 modes) and I²C™ Master and Slave modes
- Enhanced Addressable USART module:
  - Supports RS-485, RS-232 and LIN 1.2
  - RS-232 operation using internal oscillator block (no external crystal required)
  - Auto-Wake-up on Start bit
  - Auto-Baud Detect
- 10-bit, up to 13-channel Analog-to-Digital Converter module (A/D):
  - Auto-acquisition capability
  - Conversion available during Sleep
- Dual analog comparators with input multiplexing
- Programmable 16-level High/Low-Voltage Detection (HLVD) module:
  - Supports interrupt on High/Low-Voltage Detection

Special Microcontroller Features:
- C compiler optimized architecture:
  - Optional extended instruction set designed to optimize re-entrant code
- 100,000 erase/write cycle Enhanced Flash program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM memory typical
- Flash/Data EEPROM Retention: 100 years typical
- Self-programmable under software control
- Priority levels for interrupts
- 8 x 8 Single Cycle Hardware Multiplier
- Extended Watchdog Timer (WDT):
  - Programmable period from 4 ms to 131s
- Single-supply 5V In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) via two pins
- In-Circuit Debug (ICD) via two pins
- Wide operating voltage range: 2.0V to 5.5V
- Programmable Brown-out Reset (BOR) with software enable option

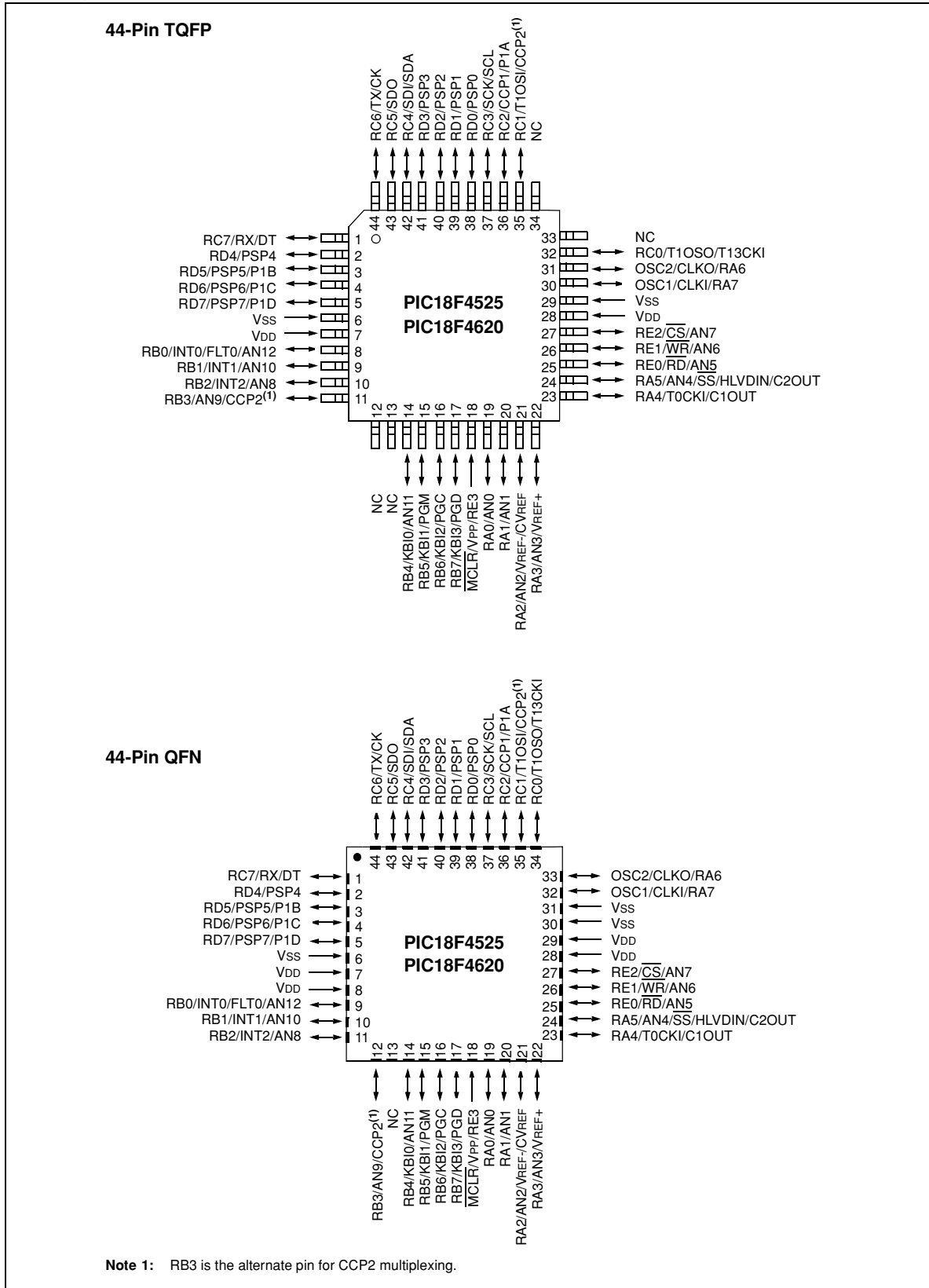
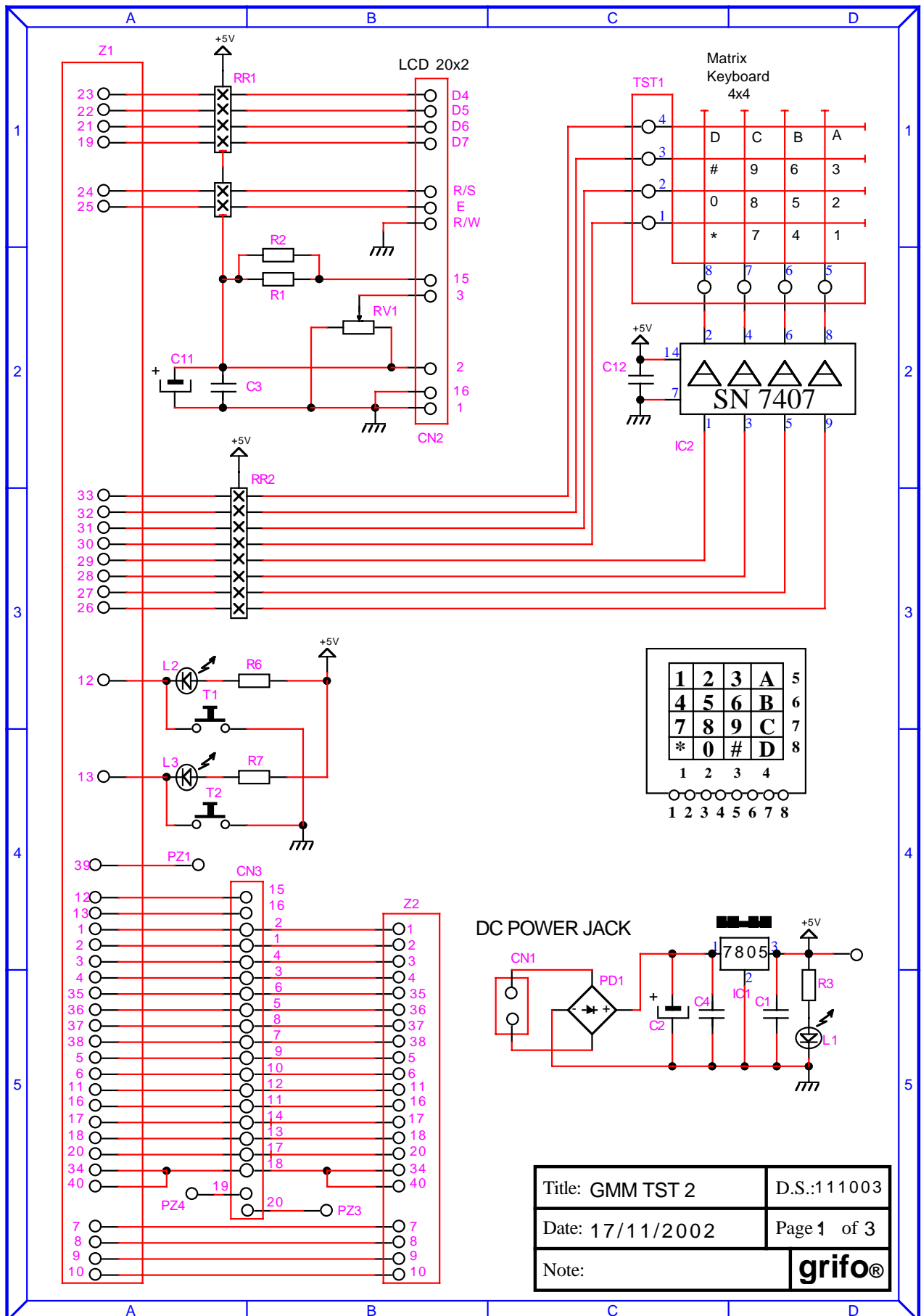
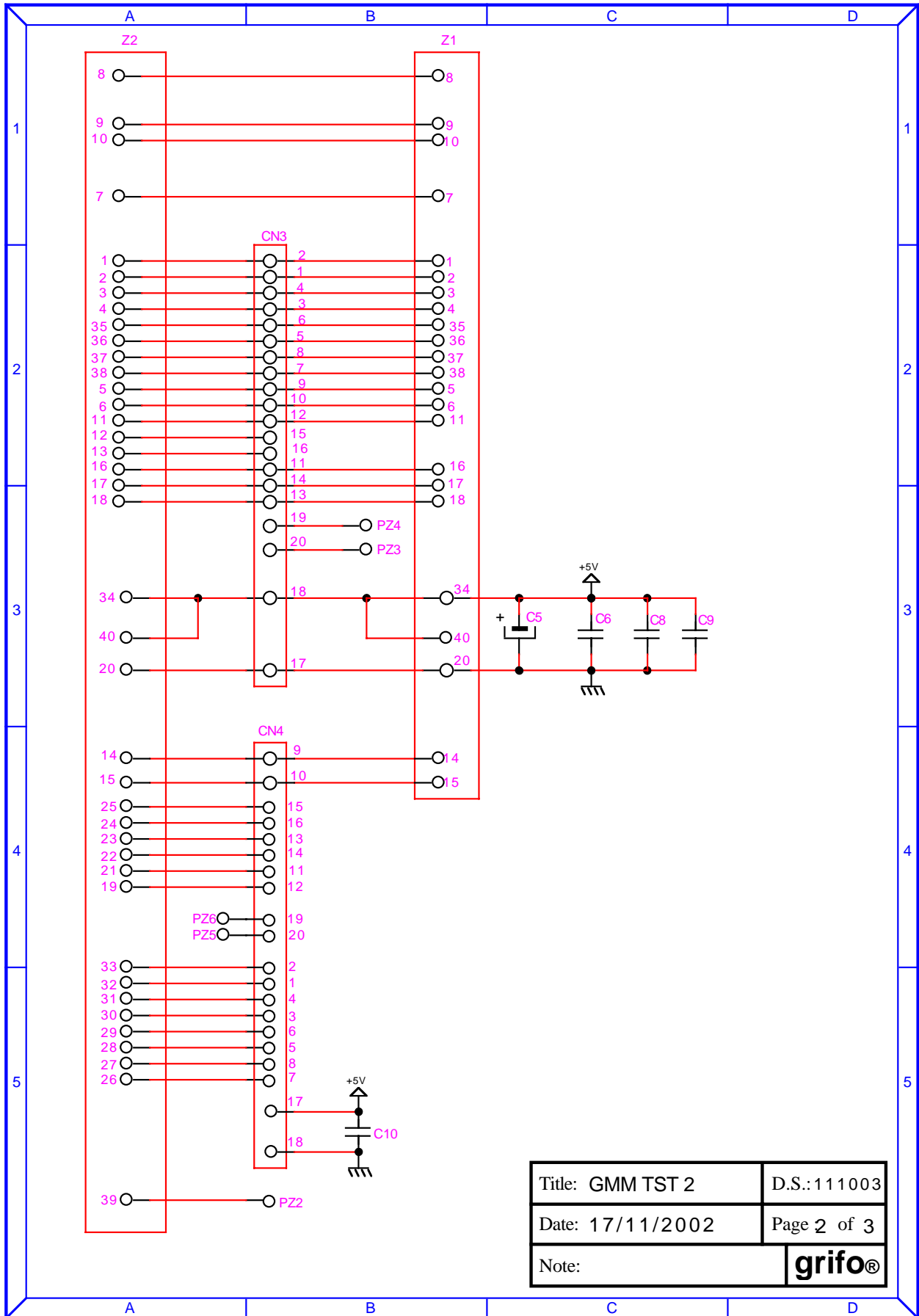
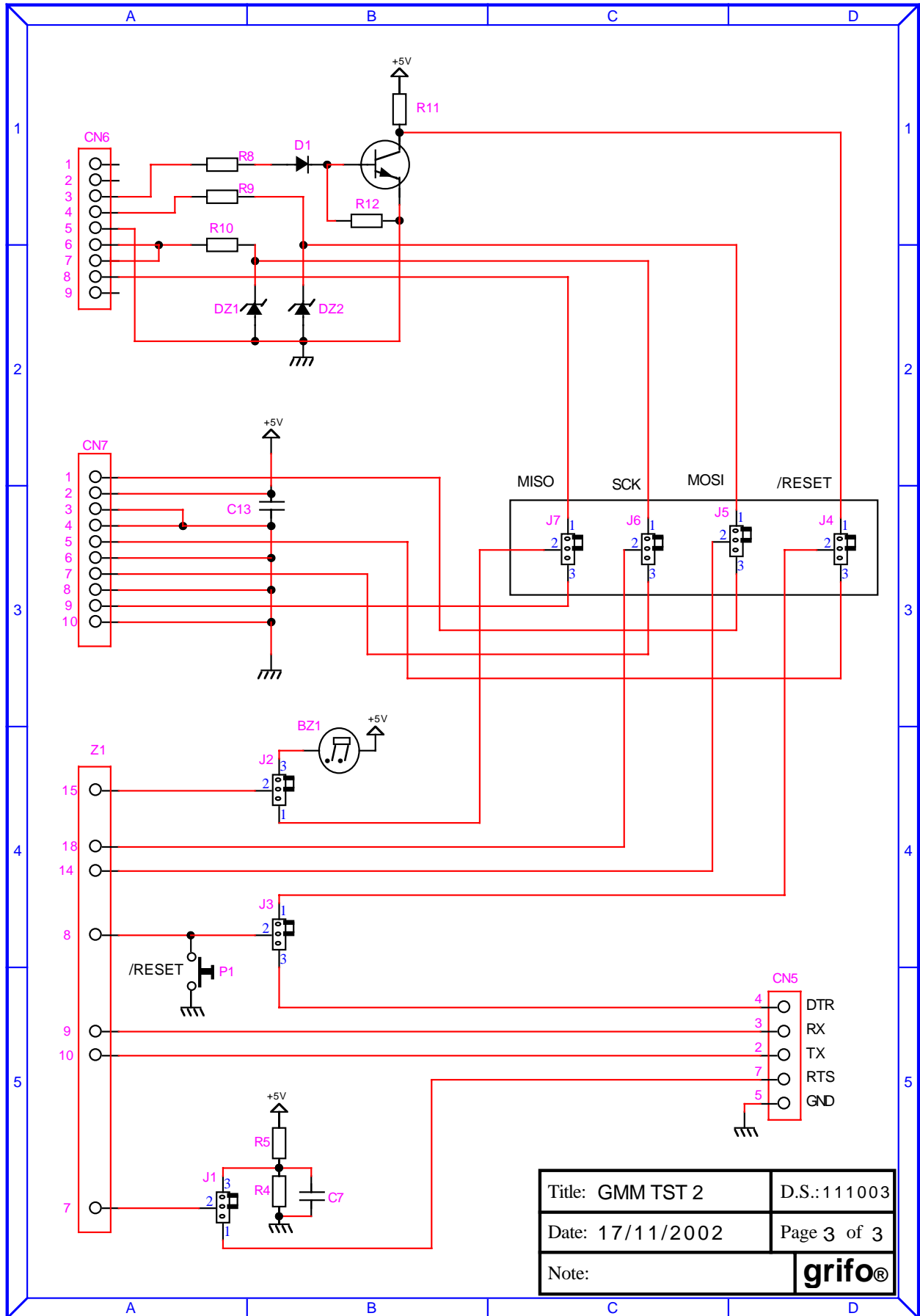
Device	Program Memory		Data Memory		I/O	10-bit A/D (ch)	CCP/ ECCP (PWM)	MSSP		EUSART	Comp.	Timers 8/16-bit
	Flash (bytes)	# Single-Word Instructions	SRAM (bytes)	EEPROM (bytes)				SPI™	Master I²C™			
PIC18F2525	48K	24576	3986	1024	25	10	2/0	Y	Y	1	2	1/3
PIC18F2620	64K	32768	3986	1024	25	10	2/0	Y	Y	1	2	1/3
PIC18F4525	48K	24576	3986	1024	36	13	1/1	Y	Y	1	2	1/3
PIC18F4620	64K	32768	3986	1024	36	13	1/1	Y	Y	1	2	1/3

PIC18F2525/2620/4525/4620

Pin Diagrams (Cont.'d)

44-Pin TQFP

44-Pin QFN

Note 1: RB3 is the alternate pin for CCP2 multiplexing.

APPENDICE B: SCHEMA ELETTRICO DELLA GMM TST 2

Z2
Z1
CN3
CN4
PZ4
PZ3
PZ6
PZ5
PZ2
+5V
C5
C6
C8
C9
C10
Title: GMM TST 2
D.S.:111003
Date: 17/11/2002
Page 2 of 3
Note:
grifo®

CN6
R8
D1
R9
R11
R12
R10
DZ1
DZ2
+5V
CN7
C13
MISO
SCK
MOSI
/RESET
J7
J6
J5
J4
BZ1
J2
Z1
J3
/RESET
P1
CN5
DTR
RX
TX
RTS
GND
R5
J1
R4
C7
Title: GMM TST 2
D.S.:111003
Date: 17/11/2002
Page 3 of 3
Note:
grifo®

APPENDICE C: INDICE ANALITICO